



Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Oštećenja vida nakon moždanog udara**

Kristina Balubanec

Zagreb, rujan, 2018.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
**Oštećenja vida nakon moždanog udara**

Kristina Balubanec

Prof. dr. sc. Tina Runjić

Doc. dr. sc. Marina Roje Bedeković

Zagreb, rujan, 2018.

### Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad *Oštećenja vida nakon moždanog udara* i da sam njegova autorica.

Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Kristina Balubanec

Mjesto i datum: Zagreb, 10.09.2018.

*Zahvaljujem se mentorici Prof. dr. sc. Tini Runjić na velikoj pomoći u vezi teme, konstrukcije i realizacije ovog rada, te komentorici Doc. dr. sc. Marini Roje Bedeković, bez čije pomoći u prikupljanju ispitanika, stručnih savjeta i sugestija, ovaj diplomski rad ne bi bio moguć.*

*Također bih se željela zahvaliti svojim roditeljima, braći, dečku i prijateljima na ukazanoj iznimnoj podršci tijekom cijelog studiranja i tijekom izrade ovog rada.*

*Hvala!*

Naslov rada: Oštećenja vida nakon moždanog udara

Ime i prezime studentice: Kristina Balubanec

Ime i prezime mentorice: Prof. dr. sc. Tina Runjić

Doc. dr. sc. Marina Roje Bedeković

Program/modul na kojem se polaže diplomski rad: Rehabilitacija osoba oštećena vida

Sažetak rada

Moždani udar je velik problem današnjice. Sa svim potencijalnim posljedicama koje može uzrokovati zauzima vodeća mjesta na ljestvicama najčešćih uzroka invaliditeta i smrti u većini svjetskih zemalja. Otprilike 30% osoba koje su preživjele moždani udar razviju trajne posljedice koje značajno utječu na njihov život smanjujući im cjelokupnu kvalitetu života. Jedna potencijalna posljedica moždanog udara je i oštećenje vida. Pod oštećenja vida podrazumijevaju se različiti stupnjevi oštećenja, od lakih oštećenja vida do potpune sljepoće. Dokazano je da i najmanje oštećenje vida značajno smanjuje kvalitetu života osobe. Taj nepovoljan utjecaj može se smanjiti pravovremenim uključivanjem osobe u primjereni oblik rehabilitacije. S obzirom na porast učestalosti moždanog udara u svim dobnim skupinama, očekuje se i porast broja osoba koje kao posljedicu moždanog udara razviju određenu vrstu oštećenja vida. Otprilike 60% osoba koje su preživjele moždani udar razviju određeno oštećenje vida. Moždani udar koji je nastao u okcipitalnom režnju tj. u području stražnje mozgovne cirkulacije najčešće uzrokuje ispade vida, ali i oštećenja nastala u drugim područjima mozga, vidnog puta i njegove cirkulacije ih također mogu uzrokovati. Vrsta i težina nastalog oštećenja vida ovisi o vrsti moždanog udara i području mozga koje je zahvaćeno oštećenjem. Najčešće oštećenje vida nakon moždanog udara je hemianopsija. Procjena i rehabilitacija nekih funkcija nakon moždanog udara već je dobro usustavljena u proces skrbi o osobama s moždanim udarom. No procjena i rehabilitacija vida često izostaje, što je velik problem. Moguće je da se oštećenje vida nastalo moždanim udarom spontano oporavi unutar 6 mjeseci po nastanku moždanog udara, a moguće je i da se ono uopće ne primijeti i ne prati. Zbog neprimijećenog oštećenja vida, osoba neće dobiti prikladnu rehabilitaciju. Rehabilitacijom je moguć djelomičan ili potpun oporavak oštećenih vidnih funkcija, te osigurano poboljšanje kvalitete života kroz učenje snalaženja u svakodnevnim aktivnostima u uvjetima oštećena vida. Kroz proučavanje medicinske dokumentacije izdvojeni su oni slučajevi moždanog udara koji su kao posljedicu razvili određeno oštećenje vida. U ovom radu, kroz prikaz slučajeva i usporedbu s prethodnim teorijskim spoznajama, objašnjeni su uzroci, vrste i ishodi oštećenja vida koje se javilo kao posljedica moždanog udara, te povezanost mjesta nastanka, vrste i težine moždanog udara s nastankom i vrstom oštećenja vida.

*Ključne riječi:* oštećenje vida, moždani udar, rehabilitacija vida, hemianopsija

Paper title: Visual impairment following stroke

Student's full name: Kristina Balubanec

Supervisor's full name: Prof. dr. sc. Tina Runjić

Doc. dr. sc. Marina Roje Bedeković

The final exam form is a part of the following program/module: Rehabilitation of Persons with Visual Impairment

#### Abstract

Stroke represents a significant issue in today's world. With all possible consequences it can cause, stroke is leading cause of death and disability all around the world. About 30% of those who survive stroke develop some permanent consequences which significantly impact their daily living by decreasing quality of life. Visual impairment is one of the possible consequences stroke can cause. Visual impairment can vary from low vision to complete blindness. It is proven that even minimal visual impairment significantly decreases quality of life. This negative impact can be minimized by early and appropriate rehabilitation. With an increased incidence of stroke among all ages, it is expected that number of people who develop visual impairment following stroke will increase too. About 60% of people who survive a stroke develop some visual impairment. Stroke in occipital lobe is the most common cause of visual impairment. However, it is also shown that stroke in any area of the brain or visual pathway can cause visual impairment. Types of visual impairments following stroke depend on cause of stroke and damaged area of the brain. The most common type of visual impairment following stroke is hemianopia. Assessment and rehabilitation of some functions that may be damaged after stroke are part of the general care of those who survive a stroke. Assessment and rehabilitation of visual functions, unfortunately, are missing very often. Damaged visual functions may be spontaneously recovered within six months after stroke. However, it is also possible that visual impairment stays unrecognized. Because of that, some people with visual impairment will not get appropriate rehabilitation. Purpose of rehabilitation is partial or entire recovery of damaged vision functions, and to increase quality of life. Through the study of medical documentation, there are shown isolated cases of visual impairment following stroke. In this paper, there are also shown causes, types and outcomes of visual impairments following strokes, and how type, severity and cause of stroke is associated with visual impairment.

*Keywords:* visual impairment, stroke, rehabilitation, hemianopia

## SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| <b>1. UVOD</b>  | 1  |
| <b>2. OŠTEĆENJA VIDA</b>  | 2  |
| 2.1. Utjecaj oštećenja vida na kvalitetu života                           | 3  |
| 2.2. Utjecaj rehabilitacije na kvalitetu života                           | 5  |
| <b>3. ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA MOZGA</b>                                   | 6  |
| 3.1. Krvna opskrba mozga  | 6  |
| 3.1.1. Willisov krug  | 7  |
| 3.2. Veliki mozak   | 8  |
| 3.2.1. Okcipitalni režanj   | 9  |
| 3.3. Vidni put  | 9  |
| <b>4. MOŽDANI UDAR</b>  | 11 |
| 4.1. Dijagnoza i liječenje moždanog udara                                 | 12 |
| 4.2. Osobitosti moždanog udara prednjeg i stražnjeg krvotoka              | 12 |
| 4.3. Posljedice moždanog udara  | 14 |
| 4.4. Rehabilitacija nakon moždanog udara                                  | 15 |
| <b>5. OŠTEĆENJA VIDA NAKON MOŽDANOG UDARA</b>                             | 17 |
| 5.1. Vrste oštećenja vida nakon moždanog udara                            | 18 |
| 5.1.1. Oštećenja vida ovisno o lokaciji moždanog udara i jačini oštećenja | 20 |
| 5.2. Rehabilitacija vida nakon moždanog udara                             | 23 |
| 5.2.1. Rehabilitacija oštećenog vidnog polja                              | 23 |
| <b>6. PROBLEM ISTRAŽIVANJA</b>  | 25 |
| 6.1. Problem  | 25 |
| 6.2. Cilj   | 25 |
| 6.3. Hipoteze   | 25 |
| <b>7. METODE ISTRAŽIVANJA</b>   | 26 |
| 7.1. Uzorak   | 26 |
| 7.2. Način provođenja istraživanja  | 26 |
| 7.3. Metode obrade podataka   | 26 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>8. OŠTEĆENJA VIDA NAKON MOŽDANOG UDARA – PRIKAZI</b> |           |
| <b>SLUČAJA.....</b>                                     | <b>27</b> |
| 8.1. Slučaj 1.....                                      | 27        |
| 8.2. Slučaj 2.....                                      | 27        |
| 8.3. Slučaj 3.....                                      | 28        |
| <b>9. RASPRAVA.....</b>                                 | <b>29</b> |
| <b>10. ZAKLJUČAK.....</b>                               | <b>37</b> |
| <b>11. LITERATURA.....</b>                              | <b>39</b> |
| <b>12. POPIS TABLICA.....</b>                           | <b>46</b> |
| <b>13. POPIS SLIKA.....</b>                             | <b>46</b> |



## 1. UVOD

Moždani udar značajan je socioekonomski i zdravstveni problem današnjice. Nažalost, u svijetu i kod nas se bilježi porast učestalosti moždanog udara (Demarin, 2004). Najnoviji procijenjeni podaci dostupni su za razdoblje 2014. godine kada su bolesti krvožilnog sustava bile uvjerljivo najčešći uzrok smrti i vodeći uzrok invaliditeta u Europskoj Uniji pa tako i u Republici Hrvatskoj (Eurostat, 2018).

Čak 70% osoba koje su preživjele moždani udar razviju privremena oštećenja određenih funkcija, 30% osoba razvije trajne teškoće, a samo nekolicina se nakon moždanog udara vrati svakodnevnim aktivnostima bez ikakvih poteškoća. Stoga je neupitno da moždani udar, bez obzira na vrstu posljedica, smanjuje kvalitetu života (Šupinova i Sklenkova, 2018).

Točan podatak koliko osoba razvije oštećenje vida kao posljedicu moždanog udara nije poznat, ali postotci variraju od 8% pa sve do 67% (Hepworth, Rowe, Harper i sur., 2015). Opseg i težina oštećenja vida variraju od lakih prema potpunoj sljepoći, a mogu se podijeliti na oštećenja vidnog polja, okulomotorike, vizualne pažnje, vidne oštine ili vidne percepcije (Pollock, Hazelton, Henderson i sur., 2011 prema Hepworth, Rowe, Harper i sur., 2015). Iako je vjerojatnije da će se oštećenje vida pojaviti kao posljedica moždanog udara nastalog u okcipitalnom režnju, u kojem se nalazi centar za vid, moguće je da će se ono pojaviti i kao posljedica oštećenja bilo kojeg dijela mozga ili vidnog puta (Rowe, Brand, Jackson, i sur., 2009).

S obzirom na to da i najmanje oštećenje vida otežava osobi izvođenje svakodnevnih aktivnosti i time smanjuje kvalitetu života, bitno je da se ono dovoljno rano prepozna, kako bi osoba što prije započela s rehabilitacijom koja će joj omogućiti lakše snalaženje u novonastalim uvjetima.

## 2. OŠTEĆENJA VIDA

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije, oštećenja vida dijele se na sljepoću i slabovidnost. Sljepoćom, u smislu potrebe edukacije na Braillevom pismu smatra se nesposobnost čitanja slova ili znakova veličine Jaeger 8 na blizinu, a sljepoća prema stupnju oštećenja vida se dijeli na (World Health Organization, 2018):

- 1) potpuni gubitak osjeta svjetla (amauroza),
- 2) ostatak vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju do 0.02,
- 3) ostatak oštine vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju od 0.02 do 0.05,
- 4) ostatak centralnog vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju do 0.25 uz suženje vidnog polja na 20 stupnjeva ili manje od 20 stupnjeva,
- 5) koncentrično suženje vidnog polja oba oka s vidnim poljem širine 5 do 10 stupnjeva oko centralne fiksacijske točke i
- 6) neodređeno ili nespecificirano.

Slabovidnost se prema stupnju oštećenja vida dijeli na (World Health Organization, 2018):

- 1) oštrinu vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju od 0.1 do 0.3 i manje,
- 2) oštrinu vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju od 0.3 do 0.4 i
- 3) neodređeno ili nespecificirano.

Prema podacima iz 2015. godine na svijetu je živjelo 7.33 milijuna ljudi. Od toga 36 milijuna je bilo slijepo, a oko 300 milijuna imalo je neku vrstu slabovidnosti. Broj slijepih osoba povećao se za oko 17.9% u posljednjih 25 godina i to sa 30.6 milijuna slijepih 1990. godine na 36 milijuna slijepih 2015. godine. Taj porast pripisuje se trima faktorima; prvo, povećanju ukupnog broja stanovnika, drugo, starenju populacije i treće, promjeni prevalencije oštećenja vida tipičnih za određenu dob. Broj slabovidnih osoba također se povećao u istom tom razdoblju. Sukladno tom trendu, predviđa se da će 2020. godine na svijetu biti oko 38.5 milijuna slijepih osoba, a 2050. godine čak oko 114.6 milijuna (Bourne, Flaxman, Braithwaite i sur, 2017).

U Republici Hrvatskoj bilježi se sličan trend. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, u Hrvatskoj je živjelo 4 290 612 stanovnika. Od toga 3 646 osoba je slijepo na oba oka, a 18 317 ima neku vrstu oštećenja vida. Također, kako u svijetu tako i kod nas, bilježi se porast broja osoba oštećena vida kroz godine. Tako je 2008. godine u Republici Hrvatskoj živjelo 3 105 osoba slijepih na oba oka, a 16 273 osobe s nekom vrstom oštećenja vida. 2009. godine ta brojka porasla je za oko 200 osoba slijepih na oba oka te za oko 1000 osoba s nekom vrstom oštećenja vida. Stoga očekujemo da će ta brojka s godinama i dalje rasti (Hrvatski savez slijepih, 2011).

Oštećenje vida može se pojaviti u bilo kojoj dobi. S obzirom na vrijeme nastanka možemo ih podijeliti na kongenitalna oštećenja vida (urođena ili nastala u vrlo ranom djetinjstvu) te stečena oštećenja vida nastala tijekom života. Većina osoba oštećena vida starije je životne dobi, u pedesetim godinama ili starije. Najčešći uzroci oštećenja vida u toj dobi su povezana sa starenjem, a to su makularna degeneracija, dijabetička retinopatija, glaukom itd. Također, čest uzrok su i određene druge bolesti te ozljede oka ili mozga (Congdon, O'Colmain, Klaver, i sur., 2004).

## **2.1. Utjecaj oštećenja vida na kvalitetu života**

Do otprilike 1980tih godina, većina istraživanja o osobama oštećena vida bila je uglavnom o određenim objektivnim pokazateljima (npr. o brzini čitanja osoba oštećena vida). No ta istraživanja nisu obuhvaćala sve važne domene svakodnevnog života. Stoga se kasnija istraživanja okreću procjeni kvalitete života osoba oštećena vida (Langelaan, 2007 prema Vuletić, Šarlija i Benjak, 2016). Mnogo domaćih i stranih istraživanja jednoznačno potvrđuje da i najmanje oštećenje vida značajno smanjuje kvalitetu života u usporedbi s osobama bez oštećenja vida i bez drugih zdravstvenih poteškoća (Crews, Chou, Zack i sur., 2016, Crews, Chou, Zhang i sur., 2014, Seland, Vingerling, Augood i sur., 2011, Vuletić, Šarlija i Benjak, 2016). Pod pojmom kvalitete života, podrazumijevaju se ekonomski, funkcionalni (korištenje vida za obavljanje svakodnevnih aktivnosti), socijalni, psihološki te emocionalni aspekt svakodnevnog života pojedinca (Keeffe i Marella, 2015).

Oštećenje vida smanjuje kvalitetu života u kojoj god dobi da se čovjek nalazi. Međutim, istraživanje Crewsa, Choua, Zacka, i suradnika iz 2016. godine, pokazuje da osobe s lakim oštećenjem vida između 40. i 64. godine života izvještavaju o puno većem nezadovoljstvu životom općenito, tj. manjoj kvaliteti života nego osobe starije od 65 godina (13.3% vs 8.4%).

Nadalje, osobe s težim oštećenjima vida koje imaju između 40 i 64 godine također izvještavaju o značajno nižoj kvaliteti života nego osobe oštećena vida starije od 65 godina (21.7% vs 11%). Zbog toga je bitno obratiti pozornost kojoj dobnoj skupini pripada osoba koja je kao posljedicu moždanog udara razvila neku vrstu oštećenja vida.

Iako je potvrđeno da i minimalno oštećenje vida smanjuje kvalitetu života u usporedbi s osobama bez oštećenja vida, postoje neke razlike i unutar same populacije osoba oštećena vida. Tako osobe koje su potpuno slijepe imaju nižu kvalitetu života u usporedbi s osobama koje su slabovidne. Zatim, stečeno oštećenje vida rezultirat će nižom kvalitetom života u usporedbi s osobama koje su kongenitalno slijepe (Vuletić, Šarlija i Benjak, 2016).

Nadalje, još jedan velik problem koji se ne smije zanemariti, a koji također smanjuje kvalitetu života je depresija. Depresija je velik problem među populacijom starijih, a utječe na cijelu obitelj te pogoršava ishode pojedinih tretmana ili rehabilitacije. Stoga, za što bolji ishod i liječenja i rehabilitacije u obzir treba uzeti i eventualnu depresiju (Rezende Ribeiro, Hasten-Reiter, Nogueira Ribeiro i sur., 2015). Oko 3% ukupne starije populacije ima neke simptome depresije, a 8% do 16% ima klinički značajne simptome depresije. Kod osoba oštećena vida taj postotak se skoro udvostručuje. Dakle, oko 30% starijih osoba oštećena vida ima simptome depresije. Dokazano je da i najmanje oštećenje vida nosi rizik za razvoj depresije (Ip, Leung i Mak, 2000, Noran, Izzuna, Bulgiba i sur., 2009, Tournier, Moride, Ducruet i sur., 2008). Također, moždani udar sam po sebi značajan je faktor rizika za razvoj depresije. Čak trećina osoba koje prežive moždani udar razvit će neke depresivne simptome (Creutzfeldt, Holloway i Walker, 2012 prema Hollender, 2014). Dakle, osoba koja nakon moždanog udara razvije i najmanje oštećenje vida u višestrukom je riziku od razvoja depresije. No, na depresiju se može utjecati, stoga je važno što ranije otkriti njene simptome kako bi se pravovremeno započelo s primjerenim oblikom rehabilitacije kojim će se prevenirati nastanak ili daljnji razvoj depresije i time spriječiti ili barem ublažiti njen utjecaj na ukupnu kvalitetu života osobe.

Većina osoba koje dožive moždani udar je starije životne dobi. U toj dobi nisu rijetka kronična oboljenja poput npr. dijabetesa. Stoga je moguće da osobe koje dožive moždani udar imaju i neka druga kronična oboljenja, a ako još kao posljedicu moždanog udara razviju određeno oštećenje vida, bit će u riziku da njihova kvaliteta života bude višestruko smanjena. Sve te podatke treba uzeti u obzir prilikom planiranja rehabilitacije, kako bi ishod za samu osobu bio što bolji.

## **2.2. Utjecaj rehabilitacije na kvalitetu života**

Rehabilitacija je proces ponovnog uspostavljanja oštećenih funkcija. Stoga, rehabilitacija vida teži potpunom oporavku oštećenih vidnih funkcija ili barem smanjenju opsega oštećenja vida. Kada potpun oporavak vidnih funkcija nije moguć, rehabilitacija se temelji na funkcionalnom vidu, tj. učenju osobe kako da koristi preostali vid i preostala osjetila što bolje može, s ciljem postizanja što veće samostalnosti i kvalitete života. Rehabilitacija vida trebala bi biti dio cjelokupnog liječenja oštećenja vida, a zahtjeva timski pristup nekoliko stručnjaka različitih profila. S godinama se uvidjela važnost da se fokus rehabilitacije stavi na cjelokupnu osobu, ne samo na njen vid. Da bi ishod rehabilitacije bio što uspješniji, a kvaliteta života osobe nakon procesa rehabilitacije što veća, u rehabilitaciju vida treba uključiti sva područja svakodnevnog života (Wilkinson i Shahid, 2017). Osoba koja se nije naučila snalaziti u svim domenama svakodnevnog života u novonastalim uvjetima oštećena vida, unatoč tome što je rehabilitacijom možda došlo do poboljšanja vidnih funkcija, ostat će nezadovoljna određenim aspektima svog života te se njena kvaliteta života neće značajno poboljšati. Stoga je važno da se tijekom rehabilitacije osoba sagledava u cjelini i da se funkcionalni vid vježba u sklopu svih područja svakodnevnog života.

Kao što je ranije spomenuto, i najmanje oštećenje vida smanjit će kvalitetu života pojedinca, a pod kvalitetu života spadaju svi aspekti svakodnevnog življenja. Tako se i rehabilitacija mora fokusirati na svaki od navedenih aspekata kako bi njen ishod bio što bolji (Keeffe i Marella, 2015). Dakle, cilj rehabilitacije nije samo vid i poboljšanje vizualnog funkcioniranja, već djelovanje na cijelu biopsihosocijalnu strukturu čovjeka.

Da bi se potvrdio pozitivan učinak cjelokupne i primjerene rehabilitacije potrebna su longitudinalna istraživanja koja će ispitati kvalitetu života osobe prije i nakon dobivene rehabilitacije. Tako istraživanja potvrđuju da nakon rehabilitacije kod većine osoba dođe do određenog poboljšanja u kvaliteti života (Renieri, Pitz, Pfeiffer i sur., 2013, Stelmack, Stelmack i Massof, 2002). I istraživanje provedeno u Hrvatskoj prikazuje jednake rezultate. Osobe koje su prošle proces rehabilitacije imale su značajno višu kvalitetu života i to na svim mjerenim aspektima, nego osobe koje nisu bile uključene u proces rehabilitacije (Vuletić, Šarlija i Benjak, 2016).

### **3. ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA MOZGA**

Mozak je organ koji teži otprilike 2% ukupne čovjekove mase, a kontrolira sve funkcije u tijelu te interpretira informacije dobivene iz okoline. Zaštićen je lubanjom, a sastoji se od velikog mozga, malog mozga i moždanog debla. Veliki mozak je najveći dio, a podijeljen je na lijevu i desnu hemisferu. Svaka hemisfera kontrolira funkcije na suprotnoj strani tijela. Stoga, ako se moždani udar dogodi u desnoj hemisferi velikog mozga, eventualni ispadi određenih funkcija očitovat će se na lijevoj strani tijela, i obratno. Mali mozak je smješten ispod velikog mozga, a služi za koordinaciju pokreta te održavanje posture i ravnoteže tijela. Moždano deblo povezuje mali i veliki mozak s leđnom moždinom i upravlja automatskim funkcijama poput disanja, rada srca, temperature tijela, budnosti i spavanja, kihanja i gutanja (Dharani, 2015).

#### **3.1. Krvna opskrba mozga**

Opskrba mozga odvija se pomoću sustava arterija i to preko sustava prednje i stražnje cirkulacije mozga. Prednju mozgovnu cirkulaciju čine karotidne arterije, prednja mozgovna arterija i srednja mozgovna arterija te njihovi ogranci, a one čine nastavak unutrašnje karotidne arterije. Stražnju mozgovnu cirkulaciju čine vertebralne arterije, bazilarna arterija, stražnja mozgovna arterija te njihovi ogranci, a one spadaju pod vertebro-bazilarni slijev. Komunikacija prednje i stražnje mozgovne cirkulacije odvija se preko prednjih i stražnjih komunikativnih arterija te tako čine Willisov arterijski krug (Greenberg, 2010). Karotidne arterije, tj. prednja mozgovna cirkulacija opskrbljuje većinu velikog mozga, a vertebralne arterije tj. stražnja mozgovna cirkulacija opskrbljuje mali mozak, moždano deblo i donju stranu velikog mozga na kojoj se nalazi i okcipitalni režanj zaslužan za vid (Mayfield Brain & Spine, 2018).

Izrazito bitnu ulogu stražnje mozgovne cirkulacije navodi Roje Bedeković, 2003. Istraživanjem je ispitivano postoji li razlika u brzini strujanja krvi u stražnjoj mozgovnoj arteriji i u vremenu vazoreaktivnog odgovora tijekom vidnih podražaja u osoba s oštećenjem unutarnje karotidne arterije. Zaključeno je da ne postoji značajna razlika između srednjih vrijednosti brzine strujanja krvi u stražnjoj mozgovnoj arteriji niti u usporedbi sa zdravom stranom mozga niti u usporedbi s ispitanicima bez moždanog udara. Dakle, unatoč oštećenju unutarnje karotidne arterije, koja je dio prednje mozgovne cirkulacije, ne dolazi do promjena u području stražnje mozgovne cirkulacije. Time se zaključuje da u području stražnje

mozgovne cirkulacije postoje izrazito učinkoviti kompenzacijski hemodinamski mehanizmi koji održavaju brzinu strujanja krvi na zadovoljavajućem nivou. Nadalje, prema Roje-Bedeković, Bosnar-Puretić, Lovrenčić-Huzjan i sur., (2010) vidljivo je da tijekom ponovljenih mjerenja u skupini osoba s moždanim udarom ne dolazi do značajnih promjena u srednjem vremenu reagiranja niti u srednjoj brzini strujanja krvi u području stražnje mozgovne arterije, dok kod ispitanika bez moždanog udara, tijekom drugog i trećeg mjerenja dolazi do značajnog produljenja vazoreaktivnog odgovora na vizualni podražaj i opadanja srednje brzine strujanja krvi u stražnjoj mozgovnoj arteriji što je normalno zbog pojave zamora. Dakle, zaključak na temelju ovog ispitivanja je sljedeći: u ispitanika s moždanim udarom ne dolazi do promjene u vremenu reagiranja jer su njihovi kompenzatorni mehanizmi stražnje mozgovne cirkulacije najvjerojatnije stalno maksimalno angažirani kako bi protok krvi u mozgu održali stalnim.

### **3.1.1. Willisov krug**

Willisov krug je mreža arterija koja ima oblik prstena tj. kruga, a nalazi se na samoj bazi mozga. Ta mreža je glavni prijenosnik kisika i hranjivih tvari u mozgu. Krv dolazi do mozga kroz unutarnju karotidnu arteriju koja nastaje kada se zajednička karotidna arterija u području vrata podijeli na dva dijela; unutarnju karotidnu arteriju koja opskrbljuje mozak, i vanjsku karotidnu arteriju koja opskrbljuje vrat, lice i vanjski dio glave. Unutarnja karotidna arterija, koja se podijeli na prednju mozgovnu arteriju i srednju mozgovnu arteriju, čini prednju mozgovnu cirkulaciju kojom se opskrbljuje 80-85% mozga. Zatim, dvije vertebralne arterije se na razini ponsa spajaju u jednu bazilarnu arteriju od koje se odvajaju dvije stražnje mozgovne arterije. Bazilarna arterija s dvije stražnje mozgovne arterije čini stražnju mozgovnu cirkulaciju te one opskrbljuju preostali, donji dio velikog mozga, mali mozak i moždano deblo. Prednja i stražnja mozgovna cirkulacija povezane su s lijevom, desnom i prednjom komunikatnom arterijom. Taj složeni sustav arterija sa svojim ograncima čini Willisov krug (Devault, Germaud, Novak i sur., 2008 prema Razavi i Sahebjam, 2014).

Postoji uvriježeno mišljenje da Willisov krug ima kompenzatornu funkciju tj. u slučaju kada postoji suženje stijenke cerebralnih arterija jedne strane, da se opskrba mozga hranjivim tvarima i krvlju odvija s druge strane preko komunikatnih arterija. Međutim novija istraživanja navode drugačiju ulogu Willisova kruga. Preko komunikatnih arterija prenosi se pojačani krvni tlak i hemodinamski stres, jer dalji dijelovi cirkulacije se ne mogu prilagoditi

na nagle i skokovite promjene hemodinamike. Time se sprječava njihovo puknuće ili bilo kakvo oštećenje arterija što je izuzetno bitno za normalnu funkciju krvotoka mozga (Vrselja, Brkić, Mrdenović i sur., 2014). Dakle, ako se dogodi oštećenje u području prednje mozgovne cirkulacije, uz pomoć Willisova kruga i kompenzatornih mehanizama, stražnja mozgovna cirkulacija odvijat će se bez ikakvih značajnih razlika u odnosu na osobe bez moždanog udara. Brzina strujanja krvi u stražnjoj mozgovnoj cirkulaciji ostat će ista, unatoč oštećenju u području prednje mozgovne cirkulacije (Roje-Bedeković, Lovrenčić-Huzjan, Bosnar-Puretić, i sur. 2012).

### **3.2. Veliki mozak**

Veliki mozak podijeljen je na dvije polutke ili hemisfere. Iako funkcioniraju zajedno, svaka hemisfera dominantno je područje za određene funkcije. Tako je lijeva hemisfera dominantno područje za logičko razmišljanje, jezik, matematiku, znanost i pisanje, a desna hemisfera za kreativnost, maštu, likovnost, muzikalnost i vid (Dharani, 2015). Da je desna hemisfera dominantno područje u procesu vida dokazuje i istraživanje Roje Bedeković iz 2003. U istraživanju je vidljivo da tijekom vidnih podražaja srednja brzina strujanja krvi u desnoj stražnjoj mozgovnoj arteriji nije značajno povezana s brzinom strujanja krvi u lijevoj stražnjoj mozgovnoj arteriji, dok je brzina strujanja krvi u lijevoj stražnjoj mozgovnoj arteriji značajno povezana s brzinom strujanja u desnoj stražnjoj mozgovnoj arteriji. To je dokaz da postoji lateralizacija odgovora na vidne podražaje u desnoj stražnjoj mozgovnoj arteriji, što upućuje na generalnu dominantnost desne moždane hemisfere u procesu vida.

Svaka hemisfera velikog mozga podijeljena je u 4 režnja: frontalni (čeonni), temporalni (tjemeni), parijetalni (sljepoočni) i okcipitalni (zatiljni). Svaki režanj dodatno se može podijeliti na područja prema vrlo specifičnim funkcijama. Važno je znati da svaki režanj ne funkcionira sam za sebe već postoji niz kompleksnih veza između režnjeva i između hemisfera. Frontalni režanj zaslužan je, prije svega, za kretanje, on kontrolira pokrete mišića suprotne strane tijela, između ostalog i pokrete očnih jabučica i fiksaciju. Nadalje, tu se nalazi i centar za osobnost, ponašanje, emocije, planiranje, rješavanje problema, govor (Brocino područje za produkciju govora), inteligenciju, koncentraciju itd. Parijetalni režanj se nalazi iza frontalnog, a u njemu se nalazi centar za osjet dodira, temperature i boli za suprotnu stranu tijela. Temporalni režanj smješten je ispod parijetalnog. U njemu se nalazi područje za inteligenciju i memoriju, te auditivni korteks. Također, temporalni režanj naziva se



"polisenzorni" jer integrira auditivne, osjetilne, vizualne i proprioceptivne funkcije. Ovaj režanj nam omogućava i prepoznavanje lica. Tu se nalazi i Wernickovo područje zaduženo za razumijevanje pisanog i izgovorenog jezika. Okcipitalni režanj nalazi se na donjoj strani mozga i upravlja najvažnijim osjetilom – vidom. Primarna vizualna kora nalazi se u stražnjem dijelu režnja, a okružena je asocijativnim područjima preko kojih komunicira s ostalim dijelovima mozga (Dharani, 2015).

### **3.2.1. Okcipitalni režanj**

Okcipitalni režanj smješten je u stražnjem dijelu mozga i primarno je zaslužan za vid. Površina režnja, tj. njegova kora čini 12% ukupne površine neokorteksa mozga. Direktna stimulacija okcipitalnog režnja uzrokuje vizualne doživljaje, a njegova oštećenja dovode do djelomične ili potpune sljepoće ili nekih drugih vrsta oštećenja vida ovisno o mjestu i jačini oštećenja. Vid započinje padom svjetlosti na fotoreceptore u mrežnici i završava s percepcijom svijeta oko nas (Galetta, 2017). Da bi to bilo moguće, živčana vlakna dovode vizualnu informaciju u okcipitalni režanj kroz vidni put u dio V1 tj. vizualni korteks. Svaki pojedini neuron koji dolazi u V1 donosi informaciju s točno specifičnog, malog dijela vidnog polja (Braddick, 2015). Međutim, za potpunu percepciju svijeta oko nas potrebni su nam i parijetalni i temporalni režanj (Galetta, 2017).

Vertebrobazilarni sustav, tj. stražnja mozgovna cirkulacija, ima većinsku ulogu u opskrbljivanju okcipitalnog režnja. Stražnja mozgovna arterija, koja izlazi iz Willisova kruga, je najvažnija arterija u ovom području. Njeni proksimalni ogranci opskrbljuju središnji dio vizualnog korteksa koji je zaslužan za periferni vid. Stražnji dio okcipitalnog režnja, koji je zaslužan za centralni vid, opskrbljuje se iz krajnjih ogranaka stražnje i srednje mozgovne arterije (Nehmad, 1998).

### **3.3. Vidni put**

Slika svijeta oko nas koju obuhvaćamo vidnim poljem pada direktno na mrežnicu. Informacija s mrežnice kroz optički živac dolazi do hijazme. Optička vlakna iz nazalnih dijelova vidnog polja oba oka u hijazmi se križaju, dok vlakna iz ekstenalnih dijelova vidnog polja ostaju na istoj strani. Stoga vizualne informacije iz lijeve polovice svakog vidnog polja odlaze u desnu hemisferu, a iz desne polovice vidnog polja u lijevu hemisferu. Kao rezultat toga, oštećenja

okcipitalnog režnja lijeve hemisfere uzrokovat će oštećenja vida na desnoj polovici vidnog polja na oba oka, a oštećenja okcipitalnog režnja desne hemisfere uzrokovat će oštećenja vida na lijevoj polovici vidnog polja oba oka (Galetta, 2017). Dio vidnog puta od mrežnice do hijazme naziva se prednji vidni put, a hijazma se krvlju i hranjivim tvarima opskrbljava iz anastomoza arteriola Willisovog kruga (Wollschlaeger, 1971 prema Rowe, Wright, Brand i sur., 2013). Nakon hijazme, započinje stražnji vidni put, koji kroz tractus opticus (nastavak vidnog živca) ide do lateralne genikulatne jezgre u talamusu. Iz talamusa izlaze 3 snopa optičkih vlakana: gornji, središnji i donji snop. Gornji snop vlakana odlazi u stražnji temporalni i parijetalni režanj, središnji snop u prednji temporalni i stražnji parijetalni režanj, a donji snop vlakana odlazi u vizualni korteks. Taj dio vidnog puta naziva se optička radijacija (Galetta, 2017).

#### 4. MOŽDANI UDAR

Nažalost, oštećenja bilo kojeg dijela moždanog krvotoka vrlo su česta, a nazivaju se cerebrovaskularne bolesti. One pripadaju skupini kardiovaskularnih bolesti koje se definiraju kao skupina bolesti nastalih poremećajem rada srca i krvne opskrbe organizma. Ako se dogodi poremećaj krvne opskrbe mozga, tada govorimo o cerebrovaskularnim bolestima (World Health Organization, 2018). Moždani udar ili cerebrovaskularni inzult označava izrazito heterogenu skupinu poremećaja krvne opskrbe mozga koji uzrokuju neurološke ispade. Moždani udar je u otprilike 80% slučajeva ishemični, uzrokovan začepljenjem krvne žile, a u preostalih 20% slučajeva hemoragijski tj. uzrokovan puknućem krvne žile u mozgu (MSD, 2014).

Te patološke promjene na krvnim žilama u mozgu uzrokuju dvije vrste čimbenika rizika; promjenjivi (visok krvni tlak, pušenje, stres, povišena tjelesna težina, ne bavljenje fizičkim aktivnostima, itd.) i nepromjenjivi (dob, spol, rasa i nasljedni čimbenici). Simptomi moždanog udara ovise o veličini i mjestu (mjestima) oštećenja mozga, ali i o vremenu koje je proteklo od nastanka moždanog udara do trenutka primitka u bolnicu i početka liječenja (Bakran, Dubroja, Habus i Varjačić, 2012).

Moždani udar je među vodećim uzrocima smrtnosti i prvi uzrok invaliditeta u svijetu i kod nas, pa stoga označava jedan veliki društveno-ekonomski i medicinski problem kako u svijetu tako i u Republici Hrvatskoj. Iako podatci iz posljednjih desetljeća prošlog stoljeća pokazuju trend smanjivanja smrtnosti od moždanog udara, što se pripisuje boljim preventivnim aktivnostima i tehnikama liječenja, posljednjih godina postoji i nepovoljan trend porasta učestalosti moždanog udara među svim dobnim skupinama (Demarin, 2004).

Čak 66% osoba koje su preživjele moždani udar nisu više radno sposobne, a više od 40% ih treba određenu vrstu pomoći od strane drugih osoba u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti (Demarin i Bašić Kes, 2010).

Sljedeći najvažniji ciljevi na području moždanih udara mogu se svesti na sljedeće (Demarin, 2012):

1. informiranje populacije o moždanom udaru

2. promjena doživljaja moždanog udara kao fatalnog
3. promjena nihilističkog pristupa u liječenju moždanog udara
4. nametnuti koncept moždanog udara kao hitno medicinsko stanje
5. promijeniti skepticizam o liječenju moždanog udara

#### **4.1. Dijagnoza i liječenje moždanog udara**

Prilikom postavljanja dijagnoze moždanog udara potrebno je doznati anamnestičke podatke (uključuje procjenu čimbenika rizika te anamnezu osobnih i obiteljskih bolesti), napraviti klinički pregled (krvna slika, glukoza u krvi, itd.) i dijagnostičke pretrage (MR, CT, itd.) kojima se nastoji odrediti o kojoj vrsti moždanog udara je riječ, kako bi se moglo započeti s potrebnim liječenjem (Oljača, Schnurrer-Luke-Vrbanić, Avancini-Dobrović i Kraguljac, 2016).

Uspješna skrb o osobi s moždanim udarom započinje pravovremenim prepoznavanjem moždanog udara kao hitnog stanja te što bržim transportom osobe do bolnice koja je primjereno opremljena za pružanje skrbi tim osobama, kako bi se što prije započelo s primjerenim liječenjem (Demarin, Sinanović i Trkanjec, 2014). Iako još uvijek nema „čarobnog lijeka“ koji bi izliječio moždani udar, postoji mnogo suvremenih i uspješnih načina liječenja. Trenutno je liječenje najviše usmjereno k prevenciji čimbenika rizika kojima se nastoji spriječiti pojava moždanog udara. Ako do njega ipak dođe, liječenje se sastoji od korištenja antikoagulantnih i antitrombotskih lijekova, intenzivne njege u akutnoj fazi moždanog udara, tromboličke terapije u ranoj fazi moždanog udara, sekundarne prevencije te rehabilitacije (Demarin, 2012). Cijeli taj proces liječenja može se kategorizirati u tri razine; u prvu razinu liječenja spadaju opće mjere kojima se nastoji tretirati poremećaje koji su doveli do samog moždanog udara i koje je potrebno hitno liječiti. Drugu razinu liječenja čini specifična terapija kojom se pokušava uspostaviti normalna krvna opskrba mozga. Treća razina liječenja moždanog udara podrazumijeva liječenje i tretiranje komplikacija koje su nastale kao posljedica moždanog udara (Demarin, Sinanović i Trkanjec, 2014).

#### **4.2. Osobitosti moždanog udara prednjeg i stražnjeg krvotoka**

Moždani udari koji zahvate prednju mozgovnu cirkulaciju puno su češći od onih koji se dogode u području stražnje mozgovne cirkulacije. Otprilike 70% moždanih udara nastane u dijelu prednje mozgovne cirkulacije, a 30% u dijelu stražnje mozgovne cirkulacije. Kao što je već spomenuto, stražnja mozgovna cirkulacija opskrbljuje moždano deblo, srednji mozak, talamus i određena područja temporalnog i okcipitalnog režnja. Rano prepoznavanje lokacije moždanog udara ključno je za prevenciju daljnjih oštećenja ili smrti, no mnogo je teže prepoznati i liječiti moždane udare nastale u stražnjoj mozgovnoj cirkulaciji nego one u prednjoj (Flossmann i Rothwell, 2003 prema Merwick i Werring, 2014).

Postoje značajne razlike između moždanih udara nastalih u prednjoj i stražnjoj mozgovnoj cirkulaciji. Razlike uključuju korištenje različitih instrumenata procjene, dijagnostike i liječenja te različitu kliničku sliku. Simptomi oštećenja stražnje mozgovne cirkulacije često su slabije uočljivi pa je i sama dijagnoza istog nešto teža za postaviti. Uzrok oštećenja stražnje mozgovne cirkulacije najčešće je okluzija ili embolija vertebralne arterije, no uzrok može biti i puknuće ekstrakranijalne vertebralne arterije, pogotovo u mlađih osoba. Ovisno u kojem dijelu stražnje moždane cirkulacije se dogodio moždani udar, i koji mu je uzrok, simptomi su različiti; motorički deficiti, gubitak osjeta u udovima, homonimna hemianopsija, diplopija, ataksija, nestabilnost, vertigo, glavobolja, itd. (Merwick i Werring, 2014).

Oštećenja vida najčešće se pojavljuju kao posljedica moždanog udara nastalog u stražnjem krvotoku jer se njime, između ostalog, krvlju i hranjivim tvarima opskrbljuje okcipitalni režanj. No, oštećenje vida može biti posljedica i moždanog udara nastalog u prednjem krvotoku, koji opskrbljuje dijelove vidnog puta, ali to je nešto rjeđi slučaj (Tao, Liu, Fisher i sur., 2012). Stoga je vjerojatnije da će izoliranu hemianopsiju, paralizu optičkog živca, nistagmus i oštećenja zjenice uzrokovati oštećenje u stražnjoj nego u prednjoj mozgovnoj cirkulaciji. Međutim, kvadrantanopsija i diplopija su gotovo sigurno uzrok oštećenja stražnje mozgovne cirkulacije, a nemogućnost pomicanja oba oka zajedno u istom smjeru najčešće se pojavljuje kao posljedica oštećenja prednjeg krvotoka (Merwick i Werring, 2014, Tao, Liu, Fisher i sur., 2012).

Moždani udari koji se dogode u području prednje mozgovne cirkulacije puno su češći. Mehanizmi koji ga najčešće uzrokuju mogu se podijeliti u dvije kategorije; začepljenje arterija i hemodinamska insuficijencija uzrokovana puknućem žile i izlivanjem krvi. Simptomi također variraju ovisno o lokaciji i zahvaćenom području. Između ostalih, moguće je da simptom bude i sljepoća na jedno oko, najčešće opisivana kao "zavjesa koja se spušta preko oka", no to je prilično rijetko. Češće je da osoba gubitak vida opisuje kao naglo zacrnjivanje, sivilo ili zamućenje koje može trajati od nekoliko sekundi do nekoliko minuta ili čak i duže. Ovi simptomi najčešće su posljedica začepljenja prvog ogranka unutarnje karotidne arterije (eng: ophthalmic artery) ili njenih ogranaka. Simptomi povezani s vidom mogu biti i rezultat smanjenog tlaka u mrežnici što je posljedica izlivanja krvi ili začepljenja daljnjih arterija i to uglavnom proksimalnog dijela unutarnje karotidne arterije. Osoba u tom slučaju najčešće problem opisuje kao bljeskanje svjetla pred okom i bijeljenje objekata s kratkim potpunim gubitkom vida, ili progresivan gubitak vidne oštine (Ringelstein i Stogbauer, 2001 prema Caplan, Biller, Leary, i sur. 2017).

### **4.3. Posljedice moždanog udara**

Posljedice moždanog udara teške su i za samu osobu i za njenu obitelj (Demarin, 2012). Jačina i vrsta posljedica moždanog udara ovisi o mjestu i težini oštećenja mozga koje je nastalo. Najčešće posljedice moždanog udara mogu se svrstati u sljedeće kategorije (Kim, 2012):

1. Motorička disfunkcija
2. Senzorna disfunkcija
3. Disfunkcija sfinktera
4. Kognitivna disfunkcija
5. Emocionalni poremećaji

Najčešće motoričke disfunkcije koje se razviju kao posljedica moždanog udara su paralize ekstremiteta, lica ili orofaringealnih mišića. Motoričkom disfunkcijom bit će zahvaćena suprotna strana tijela s obzirom na stranu mozga na kojoj se dogodilo oštećenje. Ukoliko se oštećenje mozga dogodilo na njegovoj lijevoj polutki, disfunkcijom će biti zahvaćena desna strana tijela i obratno (Kumar, Selim i Caplan, 2010). Senzorna oštećenja kao posljedica moždanog udara se često pojavljuju zajedno s oštećenjima motoričkog sustava. Kliničko ispitivanje ovog područja uključuje procjenu bola, temperature, dodira, vibracije i percepcije. Težina oštećenja varira ovisno o mjestu i težini moždanog udara, a može se kretati od teških gubitaka navedenih osjeta do djelomično sačuvanih (Bakran, Dubroja, Habus i Varjačić, 2012). Inkontinencija mjehura i crijeva pojavljuje se u otprilike trećine do dvije trećine osoba koje su preživjele moždani udar. Najčešći uzrok je hipotoničan mokraćni mjehur. No, srećom, većina se spontano oporavi tijekom 6 mjeseci nakon moždanog udara, a tek 7-9% osoba pati od inkontinencije nakon 6 mjeseci od nastanka moždanog udara (Oljača, Schnurrer-Luke-Vrbanić, Avancini-Dobrović i Kraguljac, 2016). Pod kognitivne disfunkcije najčešće svrstavamo poremećaje pažnje, poremećaje memorije, demenciju te afaziju i motornu apraksiju. Trening i rana rehabilitacija mogu značajno poboljšati ove probleme (Langhorne, Bernhardt i Kwakkel, 2011). Najčešći emocionalni poremećaj koji se javlja kao posljedica moždanog udara je depresija. Ovisno o dijagnostičkim kriterijima, čak do 50% osoba koje prežive moždani udar razviju određeni oblik depresije. Simptomi depresije umanjuju i usporavaju rezultate rehabilitacije i liječenja. Stoga je izuzetno važna uspostava pozitivnog psihosocijalnog odnosa cjelokupnog osoblja sa samom osobom i njenom obitelji kako bi ishod liječenja i rehabilitacije bio što bolji (Bakran i Posavec, 2011).

Osim toga, česta posljedica moždanog udara je i oštećenje vida. Kod otprilike 60% osoba koje su preživjele moždani udar javi se neka vrsta oštećenja vida, a u čak 70% osoba koje su preživjele moždani udar koji je zahvatio okcipitalni režanj javljaju se teškoće s vidom. Kako se zadnjih godina bilježi porast slučajeva moždanog udara, sukladno tome, očekuje se i porast broja osoba koje za posljedicu imaju oštećenje vida. Iako je glavni naglasak rehabilitacije na oporavku motoričkih i komunikacijskih funkcija, oštećenju vida se polako počinje pridavati jednaka tolika pažnja (Sand, Midelfart, Thomassen, i sur., 2013).

#### **4.4. Rehabilitacija nakon moždanog udara**

Unatoč izuzetnom napretku u procesu zbrinjavanja osoba koje su preživjele moždani udar, osobe nerijetko imaju različita oštećenja ili ograničenja funkcija određenih sustava. Zbog toga je važna rehabilitacija, kojom, ako se započne rano, je moguće značajno smanjiti nastalo oštećenje. Iako postupci rehabilitacije ne mijenjaju neurološko oštećenje osobe, mogu značajno poboljšati kvalitetu života istih (Demarin, 2002). Rehabilitacija osoba koje su preživjele moždani udar je multidisciplinarni proces koji se koristi neuroplastičnošću mozga, s pomoću koje se obnavljaju ili kompenziraju funkcije izgubljene oštećenjem mozga, a cilj je osposobljavanje za što samostalnije izvođenje aktivnosti svakodnevnog života te povećanje kvalitete života (Schnurrer-Luke-Vrbanić, Avancini-Dobrović, Bakran i Kadojić, 2016). Ključni aspekti rehabilitacije, osim multidisciplinarnog pristupa, su (1) procjena kojom se identificiraju vrsta i obujam potreba osobe, (2) postavljanje dugoročnih i kratkoročnih dostižnih i realnih ciljeva, (3) intervencija kojom se postižu ciljevi te (4) evaluacija kojom se prati napredak rehabilitacije (Langhorne, Bernhardt i Kwakkel, 2011).

Rehabilitacijski postupci tijekom akutne faze liječenja moždanog udara imaju uglavnom preventivnu funkciju. Prevenira se nastanak dekubitalnih vrijedova kože, kontraktura mišića, spazma mišića i venske tromboze kroz svakodnevno mijenjanje položaja osobe, pasivno istezanje mišića te mobilizaciju mišića. U početku se te aktivnosti izvode pasivno, a s vremenom se teži da ih osoba izvodi aktivno. Iako rehabilitacijski postupci tijekom akutne faze liječenja imaju bitnu ulogu i dobar psihološki učinak na osobu, oni su tada u drugom planu, a u prvom planu su dijagnostika i terapija. Kada po završetku akutne faze osoba i dalje ima problema u izvođenju određenih funkcija tada rehabilitacija dolazi u prvi plan (Bakran, Dubroja, Habus i Varjačić, 2012). Prije samog uključivanja u ovu fazu rehabilitacije, koja se također provodi u bolnici, bitno je da je stanje osobe stabilno te da ona može aktivno

sudjelovati u rehabilitacijskim tretmanima. Također, rehabilitacija se mora bazirati na individualnim potrebama i specifičnim ciljevima osobe te mora biti prilagođena njenim mogućnostima (Schnurrer-Luke-Vrbanić, Avancini-Dobrović, Bakran i Kadojić, 2016). Kada osoba postigne postavljene ciljeve ili ako je bolnička rehabilitacija završena, ako je potrebno, planiraju se daljnji ciljevi, tj. daljnja rehabilitacija kod kuće ili u drugim rehabilitacijskim ustanovama. Vrlo je važno da se s rehabilitacijom započne što je ranije moguće jer je dokazano da rano započinjanje rehabilitacije omogućuje bolji krajnji ishod (Bakran, Dubroja, Habus i Varjačić, 2012).

U Hrvatskoj se najvažnijim i najučestalijim rehabilitacijskim postupcima smatraju radna terapija, fizikalna terapija i terapija govora (Demarin i Roje-Bedeković, 2004). U stranim zemljama, uz prethodno navedene, u ranoj fazi rehabilitacije također se provodi i procjena i rehabilitacija vida. Oštećenje vida kao posljedica moždanog udara često ostane nezapaženo, a ne pridaje mu se dovoljno pozornosti i zbog toga što je moguće da će doći do spontanog djelomičnog ili čak potpunog oporavka vidnih funkcija unutar 3 do 6 mjeseci nakon moždanog udara. Ali to ne bi trebao biti razlog da se osoba ne prati i ne uključi u ranu rehabilitaciju (Norup, Guldborg, Friis, i sur., 2016).



## 5. OŠTEĆENJA VIDA NAKON MOŽDANOG UDARA

Iako se u literaturi može naići na različite postotke pojave oštećenja vida nakon moždanog udara, prosječno oko 60% osoba koje su preživjele moždani udar imaju neke simptome oštećenja vida. Kao i svako drugo oštećenje nastalo kao posljedica moždanog udara, težina i vrsta oštećenja vida ovisi o mjestu i težini moždanog udara. Iako je veća vjerojatnost da će se oštećenje vida razviti ako se moždani udar dogodio u okcipitalnom režnju, nedavna istraživanja potvrđuju da oštećenje vida može biti posljedica moždanog udara koji se dogodio u bilo kojem području mozga (Rowe, Brand, Jackson i sur., 2009 prema Hepworth, Rowe, Harper i sur., 2015).

Oštećenje vida najčešće je posljedica oštećenja u okcipitalnom režnju (40%), zatim u parijetalnom režnju (30%), temporalnom režnju (25%) te zbog oštećenja vidnog puta ili lateralne genikulatne jezgre koja je centar vidnog puta u talamusu (5%) (Pambakian i Kennard, 1997 prema Rowe, Wright, Brand i sur., 2013).

U određenom postotku osoba, oštećenje vida se djelomično ili potpuno spontano ispravi kroz 6 mjeseci po nastanku moždanog udara. No moguće je i da do poboljšanja ne dođe. To može imati ozbiljne posljedice za osobu jer bez prikladne rehabilitacije kojom će naučiti kompenzirati stečeno oštećenje, oštećenje vida značajno smanjuje kvalitetu života osobe (Sand, Midelfart, Thomassen i sur., 2013). Da do toga ne bi došlo, bitno je što ranije utvrditi postojanje oštećenja vida kako bi se osoba na vrijeme uključila u prikladne rehabilitacijske programe kojima bi se pratilo dolazi li do poboljšanja u vizualnom funkcioniranju. Najbolji način za osiguravanje najboljeg mogućeg ishoda vezano uz vizualno funkcioniranje bio bi sustavno implementiranje procjene vida u ranu fazu nakon moždanog udara te upućivanje na daljnje rehabilitacijske tretmane osoba kod kojih se utvrdi postojanje oštećenja vida (Jones i Shinton, 2006 prema Norup, Guldberg, Friis i sur., 2016).

Unatoč povećanoj svjesnosti o mogućem oštećenju vida nakon moždanog udara i dalje postoji velik rizik da se oštećenje vida ne detektira. Oštećenje vida najčešća je posljedica moždanog udara koje se ne otkrije ili ne tretira. Moguće je da osoba koja je preživjela moždani udar nije svjesna svojeg eventualnog oštećenja vida te da se stoga niti ne žali na nj. To se djelomično može objasniti sposobnošću mozga da se prilagodi promijenjenom vizualnom funkcioniranju te da skrene pozornost i osobe i liječničkog osoblja na druge potencijalne deficite koji su se uslijed moždanog udara mogli pojaviti. Također je moguće da osoba oštećenje vida tretira kao normalan proces starenja, s njim se pomiri te ne traži nikakvu pomoć. Zato je važno uvesti

sustavnu procjenu vida kako bi se eventualno oštećenje pravovremeno otkrilo i počelo s rehabilitacijom što je ranije moguće (Norup, Guldberg, Friis, i sur., 2016). Unatoč tome što se osoba možda neće požaliti na vid ili što će se s oštećenjem vida pomiriti i tvrditi da joj rehabilitacija ne treba, oštećenje vida dokazano ograničava izvođenje svakodnevnih aktivnosti, smanjuje samostalnost, a može dovesti i do depresije i opće demotivacije (Hepworth, Rowe, Harper i sur., 2015). Kao što je ranije spomenuto, stečeno oštećenje vida (što je slučaj oštećenja vida nakon moždanog udara) značajno smanjuje kvalitetu života. Svi ti negativni utjecaji novonastalog oštećenja vida mogu se ublažiti rehabilitacijom.

### **5.1. Vrste oštećenja vida nakon moždanog udara**

Najčešća oštećenja vida koja se javljaju kao posljedica moždanog udara mogu se svrstati u tri kategorije (Rowe, Brand, Jackson i sur., 2009):

1. Senzorno oštećenje vida (smanjena vidna oštrina i vidno polje)
2. Oštećenje okulomotorike
3. Oštećenje vidne percepcije

Smanjena vidna oštrina može biti opasna zbog potencijalnih padova i zbog ugrožene posturalne stabilnosti. Također, značajno otežava funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života. Iako se nakon moždanog udara pojavljuje relativno rijetko, najčešća je u osoba koje imaju obostrano oštećenje mozga (Gaber, 2010 prema Sand, Midelfart, Thomassen i sur., 2013). Oštećenje vidnog polja možemo podijeliti na oštećenje centralnog i oštećenje perifernog vidnog polja. Kao posljedica moždanog udara, češća je pojava oštećenja perifernog vidnog polja. Najčešći oblik oštećenja vidnog polja nakon moždanog udara je homonimna hemianopsija u kojoj je oštećena ista okomita polovica vidnog polja na oba oka. Pojavljuje se u otprilike dvije trećine osoba koje imaju oštećenje vida za posljedicu moždanog udara. Ostali oblici gubitka vidnog polja su donja i gornja homonimna kvadrantanopsija, smanjeno vidno polje te pojava skotoma (Rowe, Brand, Jackson i sur., 2009). Homonimna hemianopsija je uglavnom posljedica oštećenja nastalog u okcipitalnom režnju ili oštećenja srednje i stražnje mozgovne arterije. Homonimna kvadrantanopsija i smanjeno vidno polje je uglavnom posljedica oštećenja parijetalnog i temporalnog režnja te srednje i stražnje mozgovne arterije (Rowe, Wright, Brand i sur., 2013).

Oštećenje okulomotorike je lako prepoznatljivo oštećenje. Oštećenje konjugiranih očnih pokreta najčešće onemogućava brze pokrete očiju (sakade) i time otežava izvršavanje različitih dnevnih aktivnosti poput čitanja, kretanja i vizualnog pretraživanja, a može biti otežano i praćenje objekata koji se kreću. Ovisno o mjestu nastanka moždanog udara, oštećenje okulomotorike može rezultirati i stanjima poput strabizma, nistagmusa ili diplopije (pojava dvoslika). Svi ti poremećaji značajno će utjecati na vizualno funkcioniranje osobe i to najviše na području vizuospacijalne orijentacije i identifikacije objekata koji se kreću (Sand, Midelfart, Thomassen i sur., 2013).

Oštećenje vidne percepcije pojavljuje se u otprilike 20% osoba sa simptomima oštećenja vida nakon moždanog udara. Tu spadaju stanja poput vidne agnozije koja osobi onemogućava da prepozna o kojem je predmetu riječ. Osoba vidi i može opisati boju, veličinu i oblik predmeta, ali bez oslanjanja na druga osjetila ne može identificirati predmet. Vidna agnozija koja je ograničena samo na prepoznavanje riječi naziva se aleksija, nemogućnost prepoznavanja lica naziva se prozopagnozija, a nemogućnost prepoznavanja boja uz uredan kromatski vid naziva se agnozija za boje. Nadalje, kao posljedica oštećene vidne percepcije može se javiti i vidno zanemarivanje, vidne iluzije i vidne halucinacije (Demarin, Sinanović i Trkanjec, 2014).

Najčešće oštećenje vida koje se javlja kao posljedica moždanog udara je oštećenje jedne vertikalne polovice vidnog polja na oba oka; zove se hemianopija ili hemianopsija. Ako su oštećene iste polovice vidnog polja na oba oka tada se radi o homonimnoj hemianopsiji. Moždani udar koji se dogodio na lijevoj hemisferi mozga uzrokuje gubitak nazalnog dijela vidnog polja lijevog oka i temporalnog dijela vidnog polja desnog oka, dakle oštećene su desne vertikalne polovice vidnih polja oba oka. Takvo oštećenje onemogućava osobi da vidi desno od centralne točke vidnog polja. Oštećenje može varirati od potpunog oštećenja cijele polovice vidnog polja, do oštećenja samo dijela polovice vidnog polja (Kerkhoff, 1999 prema Pollock, Hazelton, Henderson i sur., 2010). Homonimna hemianopsija, kao i sva druga oštećenja vida, smanjuje kvalitetu života osobe. Najviše otežava aktivnosti poput čitanja, bavljenja hobijima, pronalaženja objekata na policama, čitanja prometnih znakova i kretanja uz i niz stepenice. Izvođenje tih aktivnosti još više je otežano u uvjetima slabije osvijetljenosti. Većini ljudi najveći problem predstavlja nemogućnost upravljanja automobilom te teškoće prilikom kretanja (Chen, Lee, Clarke i sur., 2009).

Postoji mogućnost da se unutar 3 do 6 mjeseci vid spontano oporavi. Potpuni oporavak oštećenog vidnog polja javlja se u otprilike 44% osoba, a djelomičan oporavak u 72% osoba (Gray, French, Bates i sur., 1989 prema Rowe, Conroy, Barton i sur., 2016). Kod osoba kod

kojih ne dođe do potpunog oporavka, homonimna hemianopsija, kao i bilo koja druga vrsta oštećenja vida, značajno će utjecati na svakodnevni život osobe u smislu smanjenog samopouzdanja, povećanih broja padova ili sudara s objektima i ljudima, problema s čitanjem, kretanjem itd. (Rowe, Conroy, Barton i sur., 2016).

#### **5.1.1. Oštećenja vida ovisno o lokaciji moždanog udara i jačini oštećenja**

Već je prethodno bilo spomenuto da simptomi i eventualne posljedice moždanog udara ovise o lokaciji i veličini nastalog oštećenja. Prema tome, i vrsta eventualnog oštećenja vida nakon moždanog udara ovisi o istim čimbenicima. Tako će jednostrano oštećenje stražnje mozgovne arterije u okcipitalnom režnju uzrokovati kontralateralnu homonimnu hemianopsiju, a ako se uz to oštećenje dogodilo i u stražnjem dijelu corpusa callosuma, uz homonimnu hemianopsiju pojaviti će se i disleksija bez agrafije. Oštećenje u ventralnom dijelu okcipitalnog režnja uzrokovat će akromatopsiju, tj. nemogućnost razlikovanja boja, moguće i u kombinaciji sa kvadrantanopsijom, oštećenje u području optičke radijacije uzrokovat će donju kvadrantanopsiju, a oštećenje u temporalnom režnju uzrokovat će gornju kvadrantanopsiju. Ukoliko dođe do obostranog oštećenja stražnjih mozgovnih arterija u oba okcipitalna režnja, uzrokovat će kortikalnu sljepoću na oba oka. Moguće je da takvo oštećenje uzrokuje i Antonov sindrom ili Anton-Babinskijev sindrom (eng. Anton's syndrome) kojeg karakterizira kortikalna sljepoća, ali i negiranje sljepoće od strane osobe zbog vizualnih halucinacija (Nouh, Remke i Ruland, 2014).

Ukoliko se dogodi obostrano oštećenje na području granice stražnje i srednje mozgovne arterije i to u području ventromedijalne granice okcipitalnog i temporalnog režnja, uzrokovat će prozopagnoziju tj. nemogućnost da osoba prepozna lica i/ili interpretira facijalne ekspresije. Obostrano oštećenje istih arterija u području granice okcipitalnog i parijetalnog režnja uzrokovat će optičku ataksiju, tj. nemogućnost lokaliziranja objekata unutar vidnog polja, okulomotornu apraksiju (nemogućnost voljnog pokretanja očiju) i simultanagnoziju (nemogućnost osobe da percipira više od jednog objekta odjednom) (Nouh, Remke i Ruland, 2014).

Oštećenje gornje mozgovne arterije u području moždanog debla, malog mozga i spoju između njih može, između ostalog, uzrokovati i nistagmus. Nistagmus još može uzrokovati i oštećenje vrha bazilarne arterije u području srednjeg mozga, talamusa, središnjeg dijela temporalnog režnja i okcipitalnog režnja. Oštećenje te arterije u tim dijelovima mozga može uzrokovati još

i vizualne halucinacije, strabizam, oštećenja u pokretanju oka te poremećaj položaja kapaka. Paralizu ili slabost očnih mišića i nevoljne pokrete očima uzrokovat će oštećenja anterolateralnog dijela ponsa (Nouh, Remke i Ruland, 2014).

Vizualna agnozija, odnosno nemogućnost identificiranja poznatih objekata samo pomoću vida unatoč normalnoj vidnoj oštrini, čest je rezultat oštećenja vidne kore, ali i oštećenja parijetalnog i temporalnog režnja (Schwartz i Oshinskie, 1990 prema Nehmad, 1998).

Shematizirani prikaz različitih oštećenja vida koja mogu nastati nakon moždanog udara s obzirom na područje oštećenja mozga i krvne opskrbe prikazan je u Tablici 1.

Tablica 1: Oštećenja vida ovisno o području mozga u kojem se dogodilo oštećenje

| krvna opskrba                                | lokacija u mozgu   | posljedice  |
|--|--|---|
| Stražnje mozgovne arterije, jednostrano      | Okcipitalni režanj   | Homonimna hemianopia  |
|  | Dominantni dio okcipitalnog režnja + stražnji dio corpus calosuma    | Homonimna hemianopia i disleksija bez agrafije  |
|  | Ventralni dio okcipitalne kore; infracalcarine                       | Akromatopsija, kvadrantanopsija   |
|  | Optička radijacija ili supracalcarine                                | Donja kvadrantanopija   |
|  | Temporalni režanj ili infracalcarine                                 | Gornja kvadrantanopija  |
| Stražnje mozgovne arterije, obostrano        | Oba okcipitalna režnja   | Kortikalna sljepoća na oba oka, Antonov sindrom   |
| Granica stražnje i srednje mozgovne arterije | Obostrano, ventromedijalna granica okcipitalnog i temporalnog režnja | Prosopagnozija  |
|  | Obostrano, granica okcipitalnog i parijetalnog režnja                | Optička ataksija, okulomotorna apraksija, simultanagnozija                                      |
| Gornja mozgovna arterija                     | Gornji dio moždanog debla, mali mozak, spoj između njih              | Nistagmus   |
| Vrh bazilarne arterije                       | Srednji mozak, talamus, sredina temporalnog i okcipitalnog režnja    | Nistagmus, vizualne halucinacije, strabizam, poremećaj položaja kapaka, poremećaj okulomotorike |
| Kratke arterije oko ponsa                    | Anterolateralni dio ponsa  | Oftalmoplegija, okularni mioklonus, ocular bobbing  |

## **5.2. Rehabilitacija vida nakon moždanog udara**

Rehabilitacija ostalih oštećenih funkcija, poput govora ili oštećenja lokomotornog sustava, već je dobro usustavljena u proces cjelokupne procjene i rehabilitacije osobe koja je preživjela moždani udar. Pogotovo u stranim zemljama, sve se više prepoznaje i važnost rane procjene i rehabilitacije eventualnog oštećenja vida. Rehabilitacija vida, kao i ostalih oštećenih funkcija, temelji se na plasticitetu mozga, te ukoliko se pravovremeno počne s primjerenim oblikom rehabilitacije, moguć je djelomičan ili čak potpun oporavak oštećenih vidnih funkcija (Pambakian i Kennard, 1997 prema Frolov, Feuerstein i Subramanian, 2017). Dugo se vjerovalo da je oštećenje vidnih funkcija nepovratno, tj. da je nemoguće popraviti nastalo oštećenje. Srećom, u zadnjih tridesetak godina koncept plasticiteta vizualnih funkcija proširio se područjem neuroznanosti. Ne samo u ranom razvoju mozga, već i tijekom odrasle dobi, vizualno funkcioniranje moguće je modificirati i prilagoditi na promjene nastale određenim oštećenjem (Jobke, Kasten i Sabel, 2009). Ponekad je moguć i spontan oporavak oštećenih vidnih funkcija unutar 6 mjeseci od nastanka moždanog udara, pa je to čest razlog neprovođenja procjene vizualnog funkcioniranja. Međutim, tada postoji rizik da oštećenje vida ostane nezapaženo i ne oporavi se spontano. U tom slučaju osoba neće biti upućena na rehabilitaciju, a njena kvaliteta života bit će značajno lošija (Hayes, Chen, Clarke i Thompson, 2012).

Svaka rehabilitacija mora biti isključivo temeljena na potrebama pojedinca, tako i rehabilitacija vida nakon moždanog udara. Rehabilitacija se mora planirati ovisno o mnogim čimbenicima, o vrsti oštećenja vida, o mjestu i težini moždanog udara i o mnogim drugim osobnim i okolinskim karakteristikama (Duquette i Baril, 2009).

### **5.2.1. Rehabilitacija oštećenog vidnog polja**

Kako je upravo ova vrsta oštećenja vida najčešća nakon moždanog udara, rehabilitacija oštećenog vidnog polja, prema autorima Pollock, Hazelton, Henderson i sur., 2010, mora se temeljiti na sljedeća 3 principa:

1. obnavljanje vidnog polja (eng. restitution)
2. kompenzacija oštećenja (eng. compensation)
3. supstitucija oštećenja (eng. substitution)

Obnavljanje vidnog polja uključuje biokemijske postupke koji pomažu vratiti funkciju oštećenog neuralnog tkiva, odnosno smanjiti opseg oštećenog vidnog polja, kao npr. redukcija edema, apsorpcija krvi, obnavljanje normalne neuronske fiziologije i transporta živčanih impulsa (Kerkhoff, 2000 prema Pollock, Hazelton, Henderson i sur., 2010). Kompenzacija oštećenja vida podrazumijeva korištenje ostalih, neoštećenih funkcija kako bi se izvršili zadatci za koje su inače potrebne funkcije koje su zahvaćene oštećenjem, a supstitucija oštećenja vida uključuje korištenje optičkih pomagala i drugih prilagodbi okoline koje će olakšati funkcioniranje u uvjetima oštećena vida (Pollock, Hazelton, Henderson i sur., 2010).



## **6. PROBLEM ISTRAŽIVANJA**

### **6.1. Problem**

Opisati oštećenja vida nakon moždanog udara kroz prikaz slučajeva.

### **6.2. Cilj**

Cilj istraživanja je opisati uzrok, vrstu i ishod oštećenja vida koje se javilo kao posljedica moždanog udara, te opisati kako mjesto nastanka, vrsta i težina moždanog udara utječe na nastanak oštećenja vida.

### **6.3. Hipoteze**

**H<sub>1</sub>**- Vrsta i težina moždanog udara utječe na nastanak oštećenja vida.

## **7. METODE ISTRAŽIVANJA**

### **7.1. Uzorak**

Pacijenti na Klinici za neurologiju KBC-a Sestre milosrdnice u razdoblju od prosinca 2016. godine do ožujka 2018. godine koji su kao posljedicu moždanog udara razvili oštećenje vida.

### **7.2. Način provođenja istraživanja**

Istraživanje će se provoditi kroz proučavanje medicinske dokumentacije osoba koje su kao posljedicu moždanog udara razvile oštećenje vida, a koje su se liječile i pratile na Klinici za neurologiju KBC-a Sestre milosrdnice.

### **7.3. Metode obrade podataka**

Podatci iz prikaza slučaja će se uspoređivati međusobno te s dosadašnjim teorijskim saznanjima.

## **8. OŠTEĆENJA VIDA NAKON MOŽDANOG UDARA – PRIKAZI SLUČAJA**

### **8.1. Slučaj 1.**

Muškarac, D. Z. rođen 1934. godine. Boluje od arterijske hipertenzije, ne puši unazad 20 godina i ne pije alkohol. 2005. godine je imao prvi moždani udar koji se prezentirao vrtoglavicom od kojeg se potpuno oporavio bez ikakvih posljedica. U siječnju 2017. godine hitno dolazi u Kliniku za neurologiju KBC-a Sestre milosrdnice gdje je primljen i gdje mu je dijagnosticirano spontano intracerebralno krvarenje. Zapaženi simptomi bili su u obliku "opće izgubljenosti", dezorijentacije u vremenu i prostoru, ali bio je pri svijesti i odgovarao je na postavljena pitanja. Prilikom pregleda lijeva zjenica mu tromije reagira na svjetlo. Magnetna rezonancija mozga prikazala je u lijevom okcipitalnom režnju subakutni hematom veličine do 6 cm. Nema indikacija za kirurško liječenje. U desnom okcipitalnom režnju vidljiva je veća promjena koja odgovara staroj leziji, tj. moždanom udaru iz 2005. godine. Tijekom boravka u bolnici dijagnosticiran mu je i dijabetes. Vidljivo je suženje obje vanjske karotidne arterije. Na temelju anamneze, kliničke slike i nalaza dijagnostičke obrade zaključeno je da se radi o spontanoj intracerebralnoj hemoragiji koja je vjerojatno posljedica neregulirane hipertenzije. Tijekom hospitalizacije provedeno je liječenje uz koje dolazi do značajnog poboljšanja stanja osobe. Prilikom otpusta osobe u nalazu se navodi da postoji dojam desnostrane hemianopsije te se preporučuje pregled kod oftalmologa.

Na prvom kontrolnom pregledu u svibnju, 2017. godine D. Z. se i sam požalio na svoj vid navodeći da loše vidi i da se koristi osjetilom dodira te da ne raspoznaje osobe na udaljenosti većoj od oko 3 metra. Nalaz oftalmologa upućuje na oštećenje papile vidnog živca zbog povećanog intrakranijskog tlaka. Na sljedećem pregledu u studenom 2017. godine u nalazu se navodi da postoji dojam tunelskog vida kod D. Z., a u veljači 2018. godine navodi se da dolazi do poboljšanja u prepoznavanju ljudi.

### **8.2. Slučaj 2**

Žena, A. B., rođena 1947. godine. Boluje od arterijske hipertenzije i dijabetesa te se kontrolira i liječi prema kardiologu zbog povremene tahikardije i kronične fibrilacije atrijske, ne puši i ne pije alkohol. Dolazi u Kliniku za neurologiju KBC-a Sestre milosrdnice u rujnu 2017. godine zbog povišenog krvnog tlaka, trnaca u području lijeve ruke i lijeve noge te opće zbunjenosti i dezorijentiranosti. Prilikom pregleda postoji dojam lijevostrane hemianopsije. Nalaz hitno

učinjenog MSCT-a (višeslojna kompjuterizirana tomografija) pokazuje svježju leziju na granici temporalnog i okcipitalnog režnja desne hemisfere, a na granici temporalnog i okcipitalnog režnja lijeve hemisfere nalaz pokazuje širu zonu encefalomalacije (razmekšanja moždanog tkiva) koja je posljedica kronične ishemijske lezije (tihi moždani udar bez simptoma koji je slučajno otkriven, a nastao nekad ranije). CT angiografija mozga pokazuje stenozu (suženje) lijeve stražnje mozgovne arterije. Na temelju anamneze, kliničke slike, tijeka bolesti i nalaza učinjenih pretraga zaključeno je da se radi o recidivu ishemijskog moždanog udara kardioembolijske geneze. Za vrijeme hospitalizacije uz prikladno liječenje dolazi do djelomičnog oporavka stanja osobe, ali zaostaje obostrani ispad vidnog polja (bitemporalna hemianopsija – gubitak vida na vanjskim polovicama vidnog polja) te povremena pojava vizualnih halucinacija.

U siječnju 2018. godine A. B. dolazi na prvi kontrolni pregled. Navodi kako više nema nikakvih ispada vida.

### **8.3. Slučaj 3**

Muškarac, I. G. rođen 1967. godine. Boluje od arterijske hipertenzije te dijabetesa, prestao je pušiti u srpnju 2016. godine. U prosincu 2016. godine imao je moždani udar sa simptomima titranja pred očima. Nakon pregleda ustanovljeno je postojanje ispada desne polovice vidnog polja na oba oka. Magnetna rezonancija pokazala je svježju ishemijsku leziju na lijevoj hemisferi u području ACP (arteria cerebri posterior) tj. u području stražnje mozgovne arterije, na graničnoj zoni okcipitalnog i parijetalnog režnja. Nakon nekoliko mjeseci novi nalaz magnetne rezonancije pokazao je obostrano lezije u području okcipitalnog režnja. Dijagnosticirana mu je desnostrana homonimna hemianopsija te mu je preporučen pregled u Centru za rehabilitaciju Edukacijsko rehabilitacijskog fakulteta.

## 9. RASPRAVA

Činjenica je da se u Hrvatskoj u prosjeku svakih pola sata dogodi jedan moždani udar. Nažalost, nitko nije imun na moždani udar, ali uz pomoć djelovanja na promjenjive faktore rizika, možemo barem malo utjecati na njegovu vjerojatnost pojavnosti. Dob nije jedan od faktora na koje možemo djelovati. Prema Lloyd-Jones, Adams, Brown i sur., 2010, rizik za moždani udar povećava se s dobi, a njegova incidencija se udvostručuje sa svakim prijednim desetljećem nakon 45. godine života. Međutim, 70% svih moždanih udara pojavi se tek nakon 65. godine života. U skladu s tim su i gore prikazani slučajevi. Ispitanik iz slučaja broj 1 D. Z. u trenutku nastanka prvog moždanog udara imao je 71 godinu, u trenutku nastanka drugog moždanog udara imao je 83 godine, a ispitanica iz slučaja broj 2 A. B. 70 godina. Ispitanik iz slučaja broj 3 I. G. mlađi je od ostala dva slučaja te je u trenutku nastanka moždanog udara imao samo 49 godina. U toj dobi moždani udar je ipak rjeđa pojava nego u kasnijoj dobi.

Još jedan nepromjenjivi faktor je spol. Moždani udar pojavit će se kod jednog od šest muškaraca i kod jedne od pet žena. Nadalje, muškarci imaju veći rizik od pojave moždanog udara u mlađoj dobi, a žene u starijoj. Zbog dužeg životnog vijeka, svake godine moždani udar pogodi više žena nego muškaraca (Seshadri, Beiser, Kelly-Hayes i sur., 2006 prema Kelly-Hayes, 2010). Kao što vidimo iz prikaza slučaja broj 3, muškarac I. G. odgovara navedenoj činjenici o većem riziku moždanog udara u mlađoj dobi. Zatim, prikaz slučaja broj 2, gospođa A. B. u vrijeme nastanka moždanog udara bila je starije životne dobi što se također slaže s prethodno navedenom spoznajom.

Hipertenzija, dijabetes, konzumiranje alkohola i duhanskih proizvoda spadaju u promjenjive faktore rizika, tj. na njih se može utjecati. Konzumaciju alkohola sve tri osobe iz prikaza slučaja negiraju, a konzumaciju duhanskih proizvoda negira jedino A. B. iz slučaja broj 2. I D. Z. iz slučaja broj 1 i I. G. iz slučaja broj 3. određeni period života su konzumirali duhanske proizvode. I. G. iz slučaja broj 3 prestao je pušiti samo nekoliko mjeseci prije moždanog udara. Pušenje povećava rizik od nastanka moždanog udara za čak 50%. Nadalje, pušenje dovodi i do većih vrijednosti krvnog tlaka tj. do hipertenzije te do problema sa srcem što sve zajedno uzrokuje veliko povećanje rizika od nastanka moždanog udara. Prestanak pušenja smanjuje taj rizik, ali tek nakon godine dana od prestanka (Wolf, D'Agostino, Kannel i sur., 1988 prema Kelly-Hayes, 2010). Što znači da je kod I. G. iz slučaja broj 3 pušenje bilo značajan faktor rizika jer je premalo vremena prošlo od prestanka da bi se zanemario njegov utjecaj.

Vrijednosti krvnog tlaka, kao i vrijednosti razine šećera u krvi, uz primjenu redovite terapije i redovitu kontrolu mogu se lako regulirati i održavati normalnima. Nereguliranje hipertenzije može dovesti do moždanog udara i do nepopravljivih posljedica. Hipertenzija je jedan od najčešćih uzroka i vodećih faktora rizika za moždani udar. Međutim, pravilna regulacija hipertenzije značajno smanjuje taj rizik. Čak i za osobe iznad 80 godina, regulacija hipertenzije smanjuje rizik od nastanka moždanog udara za 30% (Seshadri, Wolf, Beiser i sur., 2001 prema Kelly-Hayes, 2010). Osobe iz sva tri slučaja bolovale su od hipertenzije. Međutim, kod D. Z. iz slučaja broj 1 neregulirana hipertenzija je i uzrokovala moždani udar.

A. B. iz slučaja broj 2 te I. G. iz slučaja broj 3 bolovali su i od dijabetesa, a D. Z. iz slučaja broj 1 dijagnosticiran je dijabetes tijekom hospitalizacije. Dakle, u sva tri slučaja prisutan je i dijabetes. Dijabetes povećava rizik od moždanog udara u svim godinama života, no taj rizik je značajno veći u dobi ispod 65 godina (Lloyd-Jones, Adams, Brown i sur., 2010). I. G. iz slučaja broj 3 je u dobi od 49 godina doživio moždani udar, pa je moguće da je, između ostalog i dijabetes tu bio značajan faktor.

A. B. iz slučaja broj 2, uz hipertenziju i dijabetes ima i problema sa srcem, tj. povremenu tahikardiju (povećan broj otkucaja srca iznad fiziološke granice) te kroničnu fibrilaciju atrijske (brz, nepravilni atrijski ritam). Zbog fibrilacije atrijske često nastaju atrijski trombi koji značajno povećavaju rizik od moždanog udara. Prema Lloyd-Jones, Adams, Brown i sur., 2010, fibrilacija atrijske snažan je faktor rizika za nastanak moždanog udara te ona povećava vjerojatnost pojave moždanog udara za 5 puta u svim godinama života. Međutim, između 50. i 59. godine povećava rizik za 1.5%, a između 80. i 89. godine života povećava rizik od nastanka moždanog udara za čak 23.5%. Kako je A. B. iz slučaja broj 2 u trenutku nastanka moždanog udara imala 70 godina, fibrilacija atrijske bila je značajan rizični faktor, a na kraju je zaključeno da su problemi sa srcem bili i glavni uzrok moždanog udara.

Tablica 2: *Faktori rizika prisutni u prikazima slučaja*

|                             | slučaj 1 (D.Z.)                | slučaj 2 (A.B.) | slučaj 3 (I.G.)                   |
|-----------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| <b>dob</b>                  | 83                             | 70              | 49                                |
| <b>spol</b>                 | M                              | Ž               | M                                 |
| <b>konzumacija alkohola</b> | -                              | -               | -                                 |
| <b>pušenje</b>              | -<br>(prestaو prije 20 godina) | -               | +<br>(prestaو 4 mjeseca prije MU) |
| <b>hipertenzija</b>         | +                              | +               | +                                 |
| <b>dijabetes</b>            | +                              | +               | +                                 |
| <b>kardiološke bolesti</b>  | -                              | +               | -                                 |

Moždani udari mogu se podijeliti na dvije vrste; ishemijski moždani udar uzrokovan je začepljenjem krvne žile koji je puno češći te čini 80% svih nastalih moždanih udara, dok je hemoragijski moždani udar rjeđi (20%), a uzrokuje ga puknuće krvne žile. U skladu s tim, dva od tri prikazana slučaja (slučaj broj 2 A. B. i slučaj broj 3 I. G.) prikazuju ishemijski moždani udar. Slučaj broj 1 D. Z. prikazuje hemoragijski.

Tablica 3: *Vrste moždanih udara u prikazima slučaja*

|                                  | slučaj 1 (D. Z.) | slučaj 2 (A. B.) | slučaj 3 (I. G.) |
|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>ishemijski moždani udar</b>   | -                | +                | +                |
| <b>hemoragijski moždani udar</b> | +                | -                | -                |

Angiografija je najčešći postupak kojim se utvrđuje u području koje žile je došlo do oštećenja, a magnetnom rezonancijom vidimo koje područje mozga je oštećeno. U slučaju broj 1 D. Z. došlo je do spontanog puknuća krvne žile zbog neregulirane hipertenzije. Dijagnostičkom obradom vidljivo je suženje obiju vanjskih karotidnih arterija. Zajednička karotidna arterija se u području vrata, bliže glavi, dijeli na vanjsku i unutarnju karotidnu arteriju. Magnetnom rezonancijom je vidljivo da je zbog izljeva krvi nastao hematoma na području okcipitalnog režnja lijeve moždane hemisfere. Također, istim pregledom je utvrđeno da na području okcipitalnog režnja desne hemisfere postoji veća promjena koja odgovara moždanom udaru iz 2005. godine.

U slučaju broj 2 (A. B.) i u slučaju broj 3 (I. G.) došlo je do ishemijskog moždanog udara. Kako A. B. ima i povremenu tahikardiju te kroničnu fibrilaciju atrija, zaključeno je da je moždani udar posljedica problema sa srcem. Angiografijom je utvrđeno da postoji suženje stražnje mozgovne arterije. Stražnje mozgovne arterije nastaju kada se odvoje od bazilarne arterije, a zajedno s bazilarnom arterijom čine sustav stražnje mozgovne cirkulacije, koji, između ostalog, opskrbljuje i okcipitalni režanj. Magnetnom rezonancijom vidljiva je svježija lezija na području granice temporalnog i okcipitalnog režnja desne mozgovne hemisfere. Na istom području lijeve hemisfere vidljiva je široka zona oštećenja koje je posljedica kronične ishemijske lezije. To znači da je A. B. vjerojatno u nekom ranijem periodu imala moždani udar s oštećenjima na toj strani, međutim simptomi su bili neznatni pa se ono tek sada otkriva. Isto tako, kod slučaja broj 3 (I. G.) radilo se o ishemijskom moždanom udaru. Kao i kod A. B. do oštećenja kod I. G. je došlo u stražnjoj mozgovnoj arteriji, tj. u području stražnje mozgovne cirkulacije. Magnetna rezonancija pokazala je postojanje lezije u području granice parijetalnog i okcipitalnog režnja lijeve moždane hemisfere. Naknadno je još jednim nalazom magnetne rezonancije pokazano da postoje višestruke obostrane lezije na području okcipitalnog režnja.



Tablica 4: Područja oštećenja u prikazima slučaja

|                                | slučaj broj 1 (D. Z.)  | slučaj broj 2 (A. B.)   | slučaj broj 3 (I. G.)  |
|--------------------------------|--|---|--|
| <b>arterija</b>                | Obje vanjske karotidne arterije  | Stražnja mozgovna arterija  | Stražnja mozgovna arterija   |
| <b>oštećeno područje mozga</b> | Lijeva hemisfera – okcipitalni režanj<br><br>desna hemisfera – okcipitalni režanj (2005) | Desna hemisfera – granica okcipitalnog i temporalnog režnja<br><br>lijeva hemisfera – granica okcipitalnog i temporalnog režnja (kronična lezija) | Desna hemisfera – granica temporalnog i okcipitalnog režnja<br><br>lijeva hemisfera – okcipitalni režanj |

S obzirom na lokacije oštećenja sve tri osobe iz prikaza slučaja kao posljedicu su razvili određeno oštećenje vida. Kao što i literatura navodi, moždani udari u području stražnje mozgovne cirkulacije puno su rjeđi od onih u području prednje, ali puno češće rezultiraju oštećenjem vida, jer taj dio cirkulacije opskrbljuje područje mozga koje je zaslužno za vid – okcipitalni režanj. Slučaj broj 2 (A. B.) i slučaj broj 3 (I. G.) primjeri su moždanih udara stražnje mozgovne cirkulacije. Vanjska karotidna arterija koja je bila mjesto oštećenja u slučaju broj 1 (D. Z.) krvlju opskrbljuje vrat, lice i vanjski dio glave, ali nalazi se dovoljno blizu donjem dijelu mozga da njeno puknuće uzrokuje oštećenja okcipitalnog režnja.

Kod D. Z. prilikom otpusta s hospitalizacije navodi se da postoji dojam desnostrane hemianopsije (Slika 1). To znači da postoje ispadi desne polovice vidnog polja na oba oka što bi trebala biti posljedica oštećenja nastalog u okcipitalnom režnju lijeve moždane hemisfere. Međutim, D. Z. na prvi kontrolni pregled (svibanj, 2017, 4 mjeseca nakon moždanog udara) dolazi s nalazima oftalmologa koji tvrdi da je moguće da je oštećenje vida posljedica oštećenja papile vidnog živca (početak vidnog živca), što je posljedica intrakranijske hipertenzije koju je uzrokovao moždani udar. Tijekom istog tog kontrolnog pregleda D. Z. u vezi vida navodi sljedeće: "...vidim dobro, ne vidim loše, zapravo ne vidim na daljinu više od dva metra...ne razlikujem oblike kutija od lijekova, ne znam koja je veća koja je manja, to mora žena...ne prepoznajem dobro oblike...ne mogu ocijeniti daljinu...mogu sve sam...zapravo, ne mogu sam... inače sam odlično...". Iz ovog iskaza može se zaključiti da je oštećenje vida D. Z. poprilično loše, ali u medicinskoj dokumentaciji ne nalazim konkretnu dijagnozu niti daljnje upućivanje na određeni dijagnostički ili rehabilitacijski tretman u vezi

vida. Na kontrolnom pregledu u studenom 2017. godine (10 mjeseci nakon moždanog udara), u nalazu se navodi kako postoji dojam tunelskog vida, tj. oštećenja perifernog dijela vidnog polja na oba oka (Slika 2), što je najčešća posljedica ozljede papile vidnog živca, no i dalje se ne navodi točna dijagnoza po pitanju vizualnog statusa. Na posljednjem kontrolnom pregledu u veljači 2018. godine (godina dana nakon moždanog udara) supruga od D. Z. navodi kako kod njega primjećuje blago poboljšanje u prepoznavanju ljudi i praćenju televizije. Kako nikakva rehabilitacija po pitanju vida nije učinjena, vjerojatno je do tog "blagog" poboljšanja došlo spontano kroz djelomično navikavanje osobe na život i svakodnevne aktivnosti u novonastalim uvjetima oštećena vida.

Slika 1: *Desnostrana hemianopsija*



Slika 2: *Tunelski vid*



U slučaju broj 2 prilikom prvog pregleda navodi se da postoji dojam lijevostrane hemianopsije, no prilikom otpusta A. B. s hospitalizacije navodi se da je prisutna bitemporalna hemianopsija (Slika 3). To znači da su oštećene vanjske polovice vidnih polja oba oka, tj. desna polovica vidnog polja na desnom oku i lijeva polovica vidnog polja na lijevom oku. Također, navodi se da A. B. povremeno ima vizualne halucinacije što je očekivano s obzirom na lokalizaciju ishemijskih lezija mozga. Kao što je ranije spomenuto kod A. B. oštećeno je područje temporalnog i okcipitalnog režnja. Na jedinom kontrolnom pregledu (siječanj 2018, 4 mjeseca nakon moždanog udara) kojeg je A. B. napravila tvrdi da više nema nikakvih smetnji vida. S obzirom na to da A. B. nije bila upućena na daljnju rehabilitaciju vida, do oporavka vidnih funkcija došlo je spontano, što također nije rijedak slučaj.

Slika 3: *Bitemporalna hemianopsija*



Jedini od tri prikazana slučaja koji je upućen na daljnju kontrolu i rehabilitaciju vida jest slučaj broj 3 (I. G.). Kod njega je kao posljedica moždanog udara i oštećenja okcipitalnog režnja dijagnosticirana desnostrana hemianopsija (Slika 1), što znači da postoje ispadi desne polovice oba vidna polja. Kako je I. G. moždani udar imao u prosincu 2016. godine, na kontrolu dolazi u svibnju 2017. godine, pola godine nakon moždanog udara. Najčešće je pola godine krajnji period u kojem se očekuje spontani oporavak funkcija koje su oštećene moždanim udarom. Kako je tijekom kontrolnog pregleda desnostrana hemianopsija i dalje prisutna, I. G. je preporučen pregled i daljnja obrada u Centru za rehabilitaciju Edukacijsko rehabilitacijskog fakulteta. S obzirom na njegovu dob (49) poželjno je da prođe cjelokupnu rehabilitaciju kako bi nastavio sa što uspješnijim i kvalitetnijim životom. Iz proučene literature se vidi kako je ta dobna skupina u najvećem riziku za razvoj izrazitog

nezadovoljstva životom zbog oštećenja vida. Ta dobna skupina i dalje je radno sposobna, pa je bitno da kroz rehabilitaciju nauče i dobiju sve moguće prilagodbe koje će im omogućiti povratak u njihov svakodnevni tempo života.

Tablica 5: Oštećenja vida nakon moždanog udara

|                                | slučaj broj 1 (D. Z.)  | slučaj broj 2 (A. B.)   | slučaj broj 3 (I. G.)  |
|--------------------------------|--|---|--|
| <b>arterija</b>                | obje vanjske karotidne arterije  | stražnja mozgovna arterija  | stražnja mozgovna arterija   |
| <b>oštećeno područje mozga</b> | lijeva hemisfera – okcipitalni režanj<br>desna hemisfera – okcipitalni režanj (2005) | desna hemisfera – granica okcipitalnog i temporalnog režnja<br>lijeva hemisfera – granica okcipitalnog i temporalnog režnja (kronična lezija) | desna hemisfera – granica temporalnog i okcipitalnog režnja<br>lijeva hemisfera – okcipitalni režanj |
| <b>oštećenje vida</b>          | desnostrana hemianopsija<br><br>i/li<br>tunelski vid<br><br>(nema točne dijagnoze)   | bitemporalna hemianopsija i vizualne halucinacije   | desnostrana hemianopsija   |
| <b>poboljšanje</b>             | blago poboljšanje kroz godinu dana   | potpuni oporavak unutar četiri mjeseca  | nema   |

## 10. ZAKLJUČAK

Posljedice moždanog udara mogu biti različite. Od malih ograničenja koja neznatno utječu na svakodnevni život osobe do značajnih oštećenja različitih funkcija koja značajno ograničavaju osobu u izvođenju aktivnosti svakodnevnog života. Posljednjih desetljeća bilježi se porast incidencije moždanog udara među svim dobnim skupinama. S obzirom na to, bilježi se i očekuje se porast broja osoba koje su kao posljedicu moždanog udara razvili oštećenje vida. Pojava oštećenja vida kao posljedica moždanog udara nije rijetka, dapače, sve je češća, i kao takva predstavlja sve veći zdravstveni i socijalni problem. Čak i minimalno oštećenje vida rezultirat će smanjenom kvalitetom života osobe. No, osoba koja razvije oštećenje vida nakon moždanog udara nije osuđena na doživotnu pomoć od strane drugih ljudi, dobrom rehabilitacijom može se osposobiti za potpuno samostalan i neovisan život. Pravovremenim otkrivanjem oštećenja vida te upućivanjem na rehabilitaciju moguće je smanjiti negativan utjecaj oštećenja vida na kvalitetu života. Nažalost, oštećenje vida nakon moždanog udara je oštećenje koje najčešće ostane neprimijećeno. Mozak ima izrazito dobro razvijenu sposobnost da se prilagodi na nastalo oštećenje tako da eventualno oštećenje vida nakon moždanog udara osoba često ili negira ili smatra normalnim dijelom starenja. Također, moguće je da se funkcije oštećene moždanim udarom spontano oporave tijekom određenog vremena pa je i to jedan od razloga ne davanja dovoljno pažnje eventualno oštećenom vidu. Kako procjena vidnih funkcija nije sustavan dio skrbi o osobama koje su preživjele moždani udar, lako je moguće da oštećenje vida ostane neprimijećeno. Fokus procjene i rehabilitacije nakon moždanog udara je uglavnom na nekim drugim funkcijama, no polako se, zasad većinom u stranim zemljama, uviđa važnost usustavljivanja procjene vidnih funkcija u osoba koje su preživjele moždani udar. Sustavnom procjenom vidnih funkcija omogućava se rano otkrivanje i najmanjeg oštećenja vida. Upravo je rano otkrivanje oštećenja vida ključan faktor za dobar ishod rehabilitacije. Rehabilitacijom se oštećene vidne funkcije mogu djelomično ili potpuno oporaviti. Također, rehabilitacijom se osoba uči korištenju funkcionalnog vida, tj. uči se na najbolji mogući način snalaziti i koristiti vidom koji joj je preostao. Nadalje, rehabilitacija obuhvaća sve aspekte života pojedinca pa će tako osoba biti osposobljena za samostalno obavljanje svih aktivnosti svakodnevnog života u novonastalim uvjetima oštećena vida. Samim time, rehabilitacija će povećati ukupnu kvalitetu života osobe koja je nakon moždanog udara razvila oštećenje vida. Izuzetno bitne dobrobiti rehabilitacije osigurati će se kroz individualni pristup svakoj osobi, pomno planiranje bazirano na individualnim karakteristikama, praćenje i evaluaciju napretka te što ranijim početkom po nastanku

oštećenja. U tome se ogleda važnost uvođenja sustavne procjene vidnih funkcija u skrb o osobama koje su preživjele moždani udar.

U navedenim prikazima slučajeva opisan je uzrok, vrsta i ishod oštećenja vida koje se javilo kao posljedica moždanog udara te je vidljivo kako su sva tri slučaja oštećenja vida detektirana po osobnom dojmu liječnika ili same osobe. Također, samo u jednom slučaju osoba je upućena na daljnju rehabilitaciju.

## 11. LITERATURA

1. Bakran, Ž., Dubroja, I., Habus, S., Vrajačić, M. (2012): Rehabilitacija osoba s moždanim udarom. *Medicina fluminensis*, 48 (4), 380-394.
2. Bakran, M., Posavec, V. (2011): Dobrobit rane rehabilitacije u akutnom liječenju moždanog udara – klinička studija iz stvarnog života. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 24 (1-2).
3. Bourne, R. R. A., Flaxman, S. R., Braithwaite, T., i sur. (2017): Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 5, e888-e897.
4. Braddick, O. (2015): Occipital Lobe (Visual Cortex): Functional Aspects. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 17 (2), 127-132.
5. Caplan, L. R., Biller, J., Leary, M. C., i sur. (2017): *Cerebrovascular diseases*. Cambridge: Academic press.
6. Chen, C. S., Lee, A. W., Clarke, G., i sur. (2009): Vision-Related Quality of Life in Patients with Complete Homonymous Hemianopia Post Stroke. *Topics in stroke rehabilitation*, 16 (6), 445-453.
7. Congdon, N., O'Colmain, B., Klaver, C. C., i sur. (2004): Causes and prevalence of visual impairment among adults in the United States. *Archives of Ophthalmology*, 122 (4), 477-485.
8. Crews, J. E., Chou, C. F., Zack, M. M., i sur. (2016): The Association of Health-Related Quality of Life with Severity of Visual Impairment among People Aged 40-64 Years: Findings from the 2006-2010 Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Ophthalmic Epidemiology*, 23 (3), 145-153.

9. Crews, J. E., Chou, C. F., Zhang, X., i sur. (2014): Health-Related Quality of Life Among People Aged  $\geq 65$  Years with Self-reported Visual Impairment: Findings from the 2006-2010 Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Ophthalmic Epidemiology*, 21 (5), 287-296.
10. Dharani, K. (2015): Functional Anatomy of the Brain. U: Dharani, K. (ur.): *The Biology of Thought* (str. 3-29). Cambridge: Academic press.
11. Demarin, V. (2002): Moždani udar – smjernice u dijagnostici i terapiji. *Acta clin Croat*, 41 (3), 9-10.
12. Demarin, V. (2004): Moždani udar – rastući medicinski i socijalno ekonomski problem. *Acta Clin Croat*, 43 (1), 9-141.
13. Demarin, V. (2012): Stroke. *Periodicum Biologorum*, 114 (3), 237-238.
14. Demarin, V., Bašić Kes, V. (2010): Klinički put za moždani udar. *Medix*, 16( 86), 13-15.
15. Demarin, V., Roje-Bedeković, M. (2004): Neurorehabilitacija. *Vaše zdravlje*, 38 (10), 6-8.
16. Demarin, V., Sinanović, O., Trkanjec, Z. (2014): Neurovaskularne bolesti i moždani udar. U: Sinanović, O., Trkanjec, Z., i sur. (ur.): *Nemotorni simptomi nakon moždanog udara* (str. 1-26). Zagreb: Medicinska naklada.
17. Duquette, J., Baril, F. (2009): Visual rehabilitation interventions developet for persons with a neurological visual impairment. *Information Monitoring Summary*. Canada, Laval: Institut Nazareth and Luis Braille.



18. Eurostat, 2018. Posjećeno 9.7.2018. na mrežnoj stranici:  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Causes\\_of\\_death\\_statistics/hr#Dodatni\\_podaci\\_Eurostata](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Causes_of_death_statistics/hr#Dodatni_podaci_Eurostata)
19. Frolov, A., Feuerstein, J., Subramanian, P. S. (2017): Homonymous Hemianopia and Vision Restoration Therapy. *Neurol Clin*, 35 (1), 29-43.
20. Galetta, S. L. (2017): Occipital Lobe. Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology.
21. Greenberg, M. S. (2010): Handbook of neurosurgery. Ney York, Thieme Verlag
22. Hayes, A., Chen, C. S., Clarke, G., Thompson, A. (2012): Functional improvements following the use of NVT Vision Rehabilitation program for patients with hemianopia following stroke. *NeuroRehabilitation*, 31 (1), 19-30.
23. Hepworth, L. R., Rowe, F. J., Harper, R., i sur. (2015): Patient reported outcome measures for visual impairment after stroke: a systematic review. *Health and Quality of Life Outcomes*, 13 (146), 1-10.
24. Hollender, K. D. (2014): Screening, Diagnosis, and Treatment of Post-Stroke Depression. *American Association od Neuroscience Nurses*, 46 (3), 135-141.
25. Hrvatski savez slijepih, 2011. Posjećeno 01.08.2018. na mrežnoj stranici:  
<https://www.savez-slijepih.hr/hr/kategorija/broj-slijepih-osoba-u-hrvatskoj-927/>
26. Ip, S. P., Leung, Y. F., Mak, W. P. (2000): Depression in institutionalised older people with impaired vision. *Int J Geriatr Psychiatry*, 15 (12), 1120-1124.
27. Jobke, S., Kasten, E., Sabel, B. A. (2009): Vision Restoration Through Extrastriate Stimulation in Patients With Visual Field Defects: A Double-Blind and Randomized Experimental Study. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23 (3), 246-255.

28. Keefe, J. E, Marella, M. (2015): Optimizing Quality of Life: Low-Vision Rehabilitation in Glaucoma. *Glaucoma*, 1, 514-520.
29. Kelly-Hayes, M. (2010): Influence of Age and Health Behaviors on Stroke Risk: Lessons from Longitudinal Studies. *J Am Geriatr Soc*, 58 (2), 325-328.
30. Kim, C. T. (2012): Stroke Rehabilitation. U: Kim, C. T. (ur.): *Rehabilitation Medicine* (str. 21-36). Rijeka: inTech.
31. Kumar, S., Seim, M. H., Caplan, L. R. (2010): Medical complications after stroke. *The Lancet*, 9 (1), 105-118.
32. Langhorne, P., Bernhardt, J., Kwakkel, G. (2011): Stroke rehabilitation. *The Lancet*, 377 (9778), 1693-1702.
33. Lloyd-Jones, D., Adams, R. J., Brown, T. M., i sur. (2010): Heart Disease and Stroke Statistics – 2010 Update: A Report From the American Heart Association. *American Heart Association*, 121 (12), 46-215.
34. Mayfield Brain & Spine, 2018. Posjećeno 01.08.2018. na mrežnoj stranici: <https://mayfieldclinic.com/pe-anatbrain.htm>
35. Merwick, A., Werring, D. (2014): Posterior circulation isvhaemic stroke. *BMJ*, 348, 1-11.
36. MSD Priručnik dijagnostike i terapije, 2014. Posjećeno 26.06.2018. na mrežnoj stranici: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/neurologija/mozdani-udar>
37. Nehmad, L. (1998): The end in sight: a look at the occipital lobe. *Clinical Eye an Vision Care*, 10 (1998), 125-133.

38. Noran, N. H., Izzuna, M. G., Bulgiba, A. M., i sur. (2009): Severity of visual impairment and depression among elderly Malaysians. *Asia Pac J Public Health*, 21 (1), 43-50.
39. Norup, A., Guldberg, A. M., Friis, C. R. i sur. (2016): An interdisciplinary visual team in an acute and sub-acute stroke unit: Providing assessment and early rehabilitation. *NeuroRehabilitation*, 39 (3), 451-461.
40. Nouh, A., Remke, J., Ruland, S. (2014): Ischemic posterior circulation stroke: a review of anatomy, clinical presentations, diagnosis, and current management. *Frontiers in neurology*, 5, 1-16.
41. Oljača, A., Schnurrer-Luke-Vrbanić, T., Avancini-Dobrović, V., Kraguljac, D. (2016): Neurorehabilitacija u pacijenta nakon preboljelog moždanog udara. *Medicina fluminensis*, 52 (2), 165-175.
42. Pollock A., Hazelton, C., Henderson, C. A., i sur. (2010): Interventions for visual field defects in patients with stroke. *The Cochrane Collaboratin*, 3, 1-13.
43. Razavi, S. E., Sahebjam, R. (2014): Numerical simulation of the blood flow behavior in the circle of Willis. *BioImpacts*, 4 (2), 89-94.
44. Renieri, G., Pitz, S., Pfeiffer, N., i sur. (2013): Changes in quality of life in visually impaired patients after low-vision rehabilitation. *International Journal of Rehabilitation*, 36 (1), 48-55.
45. Rezende Ribeiro, M. V., Hatén-Reiter, H. N., Nogueira Ribeiro, E. A., i sur. (2015): Association between visual impairment and depression in the elderly: a systematic review. *Arq Bras Oftalmol.*, 78 (3), 197-201.

46. Roje Bedeković, M. (2003): Funkcionana transkranijaska dopler sonografija stražnje moždane arterije tijekom vidnih podražaja u bolesnika sa značajnom stenozom ili okluzijom unutarnje karotidne arterije. Magistarski rad. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
47. Roje-Bedeković, M., Bosnar-Puretić, M., Lovrenčić-Huzjan, A., i sur. (2010): Cerebrovascular evoked response to repetitive visual stimulation in severe carotid disease – functional transcranial doppler study. *Acta Clin Croat*, 49 (3), 267-274.
48. Roje-Bedeković, M., Lovrenčić-Huzjan, A., Bosnar-Puretić, M., i sur. (2012): Hemispheric Asymmetry of Visual Cortical Response by Means of Functional Transcranial Doppler. *Stroke Research and Treatment*, 2012, 1-5.
49. Rowe, F. J., Brand, D., Jackson, C. A. i sur. (2009): Visual impairment following stroke. Do stroke patients require vision assessment. *Age Ageing*, 38 (2), 188-193.
50. Rowe, F. J., Conroy, E. J., Barton, G. I sur. (2016): A Randomised Controlled Trial of Treatment for Post-Stroke Homonymous Hemianopia: Screening and Recruitment. *Neuro-ophthalmology*, 40 (1), 1-7.
51. Rowe, F. J., Wright, D., Brand, D. i sur. (2013): A Prospective Profile of Visual Field Loss following Stroke: Prevalence, Type, Rehabilitation, and Outcome. *BioMed Research International*, 2013, 1-12.
52. Sand, K. M., Midelfart, A., Thomassen, L. i sur. (2013): Visual impairment in stroke patients – a review. *Acta Neurologica Scandinavica*, 127 (196), 52-56.
53. Schnurrer-Luke-Vrbanić, T., Avancini-Dobrović, V., Bakran, Ž., Kadojić, M. (2016): Smjernice za rehabilitaciju osoba nakon moždanog udara. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 27 (3-4), 237-269.

54. Seland, J. H., Vingerling, J. R., Augood, C. A., i sur. (2011): Visual Impairment and quality of life in the Older European Population, the EUREYE study. *Acta Ophthalmologica*, 89 (7), 608-614.
55. Stelmack, J. A., Stelmack, T. R., Massof, R. W. (2002): Measuring Low-Vision Rehabilitation Outcomes with the NEI VFQ-25. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 43, 2859-2868.
56. Šupinova, M., Sklenkova, G. (2018): The Quality of life of patients after an acute stroke. *Elsevier*, 20 (2), 153-159.
57. Tao, W. D., Liu, M., Fisher, M., i sur. (2012): Posterior Versus Anterior Circulation Infarction: How Different Are The Neurological Deficits? *Journal of the American Heart Association*, 43, 2060-2065.
58. Tournier, M., Moride, Y., Ducruet, T., i sur. (2008): Depression and mortality in the visually-impaired, community-dwelling, elderly population of Quebec. *Acta Ophthalmol*, 86 (2), 196-201.
59. Vrselja, Z., Brkić, H., Mrdenović, S., Radić, R., Curić, G. (2014): Function of circle of Willis. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 34 (4), 578-584.
60. Vuletić, G., Šarlija, T., Benjak, T. (2016): Quality of life in blind and partially sighted people. *JAHS*, 2 (2), 101-112.
61. Wilkinson, M. E., Shahid, K. S. (2017): Low vision rehabilitation: An update. *Saudi Journal of Ophthalmology*, 32 (2), 134-138.
62. World Health Organization, 2018. Posjećeno 26.06.2018. na mrežnoj stranici: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>
63. World Health Organization, 2018. Posjećeno 01.08.2018. na mrežnoj stranici: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

## 12. POPIS TABLICA

|  |    |
|--|----|
| Tablica 1: <i>Oštećenja vida ovisno o području mozga u kojem se dogodilo oštećenje</i> ..... | 22 |
| Tablica 2: <i>Faktori rizika prisutni u prikazima slučaja</i> .....                          | 31 |
| Tablica 3: <i>Vrste moždanih udara u prikazima slučaja</i> .....                             | 31 |
| Tablica 4: <i>Područja oštećenja u prikazima slučaja</i> .....                               | 33 |
| Tablica 5: <i>Oštećenja vida nakon moždanog udara</i> .....                                  | 36 |

## 13. POPIS SLIKA

Slika 1: *Desnostrana hemianopsija*. Preuzeto:

<http://cincinnatilowvision.com/hemianopsia/>

Slika 2: *Tunelski vid*. Preuzeto: <https://www.pinterest.com/pin/714383559611212891/>

Slika 3: *Bitemporalna hemianopsija*. Preuzeto:

[https://hr.wikipedia.org/wiki/Vidno\\_polje#/media/File:Bitempvf.png](https://hr.wikipedia.org/wiki/Vidno_polje#/media/File:Bitempvf.png)